

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA**

**FAREM - Estelí**

**Recinto “Leonel Rugama Rugama”**



**Tema:**

**Validación de una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática en décimo grado de educación secundaria en el segundo semestre del año lectivo 2012 en el Instituto Nacional Sébaco.**

**Asignatura: Seminario de Graduación**

**Carrera: Física – Matemática**

**Tutora: Msc. María Elena Blandón Dávila**

**Autores:**

**Tomás Antonio Medal Álvarez**

**Rebeca del Carmen Herrera Rodríguez**

**Alex Alfredo Cruz Zeledón**

*Estelí, 10 de diciembre 2012*

## Índice

I.	Introducción .....	5
1.1	Problema.....	6
1.2	Preguntas orientadoras.....	7
1.3	Justificación .....	8
II.	Objetivos .....	10
2.1	Objetivo General .....	10
2.2	Objetivos Específicos.....	10
III.	Marco conceptual .....	11
3.1	Antecedentes .....	11
3.2	Funciones .....	13
3.3	Planteamiento del fundamento teórico.....	16
3.4	Trabajo Individual.....	22
IV.	Hipótesis.....	29
4.1	Variable independiente .....	29
4.2	Variable dependiente .....	29
4.3	Operacionalización de variables .....	30
V.	Diseño Metodológico .....	32
5.1	Contexto de la investigación .....	33
VI.	Análisis de resultados.....	35
VII.	Conclusiones .....	52
VIII.	Recomendaciones.....	54
IX.	Bibliografía.....	57
X.	Anexos .....	59
	Anexo 1. Entrevista contestada, dirigida a docente de matemática.....	59
	Anexo 2. Entrevista contestada, dirigida a estudiantes de décimo grado .....	61

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación lo dedicamos con mucho calor y afecto humano a nuestros padres, hijos, cónyuges , a todos aquellos educadores y demás personas que dejaron huellas encarnadas en nuestras vidas para crecer día a día, donde cada error fue un aprendizaje inolvidable en el andamiaje profesional para construir las relaciones interpersonales que la sociedad nos demanda y que mediante la perseverancia, el arduo trabajo nos incitó cada momento a luchar por los anhelos y deseos para alcanzar nuestras aspiraciones profesionales.

Por eso y por mucho más les dedicamos este proceso de formación que será el cimiento fundamental en nuestra vida profesional y a través del cual forjaremos un nuevo presente en las labores que desempeñemos todos los días.

Con amor.

## Agradecimiento

La gratitud es el sentimiento noble del alma generosa que engrandece el espíritu de quienes lo comparten, agradecemos principalmente al creador de todo lo existente, por darnos el don de la vida y formarnos en nuestros estudios teniendo que sobrepasar tantas dificultades para profesionalizarnos.

A nuestros padres, hermanos, cónyuges e hijos por el apoyo diario e incentivarnos al trabajo permanente en todas las etapas de nuestras vidas.

A nuestros amigos y colegas por sus aportes valiosos para vencer las dificultades presentadas en la elaboración del presente trabajo.

A todos los docentes de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, por ser pioneros de nuestra formación integral y profesional.

A doña Olga Rodríguez y a su apreciado esposo don Felipe Herrera por sus apoyos oportunos y solidarios, por el afecto y consejos brindados en los cinco años de formación y mantenernos enchufados en nuestras metas.

Es memorable reconocer que el presente trabajo de investigación fue realizado bajo la supervisión de la Msc. María Elena Blandón, a quien le damos nuestros profundos agradecimientos, por su apoyo incondicional en la ejecución de nuestra investigación por su paciencia, tiempo y dedicación en este estudio para que esta investigación saliera de forma exitosa.

Con gran espíritu de reconocimiento.

Tomás, Rebeca y Alex.



## I. Introducción

“Los estudiantes deben comprender matemáticas comprendiéndoles, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y de los conocimientos previos” (NCTM.2000 pág.20). En tanto es aquí el papel del docente como mediador del proceso de aprendizaje de los estudiantes con la capacidad de atender a la diversidad en busca de brindar soluciones a las problemáticas detectadas en el momento de la clase partiendo de los conocimientos básicos o preconceptos para dar respuestas a tales situaciones en todo momento.

El proceso de investigación desarrollado sobre validación de una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática tiene como propósito dar a conocer los resultados obtenidos producto de la puesta en práctica de cada una de las sesiones de la unidad didáctica y dentro de ello los aspectos facilitadores y obstaculizadores que estuvieron presentes a lo largo del desarrollo de tal investigación.

Esta investigación se llevó a cabo en el instituto Nacional de Sébaco en el período comprendido del segundo semestre del año lectivo 2012 con estudiantes de décimo grado. Se presenta la información recopilada en los distintos momentos de trabajo. Se elaboró una unidad didáctica donde fueron tomados en cuenta la experiencia como docentes así como los referentes metodológicos y científicos, los ejercicios fueron diversificados con enfoque constructivista donde el estudiante fue el centro del de aprendizaje y los investigadores realizaron la función de facilitadores del proceso.

Fueron proporcionadas estrategias metodológicas con enfoque constructivista que conllevarán al análisis, al pensamiento divergente a fin de que los estudiantes al momento de interactuar con las distintas actividades pudieran ser críticos y autocrítico y fueran capaces de poner en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de sus estudios, sobre todo en la resolución de problemas del contexto.

Es meritorio señalar que tanto en la elaboración como en el desarrollo de la unidad didáctica siempre estuvieron presentes los objetivos y el planteamiento del problema que fueron los que guiaron este proceso. En un primer momento se

presenta el problema, los objetivos, preguntas orientadoras que guiaron todo el proceso de investigación.

En el acápite que corresponde al marco conceptual se fundamenta el trabajo realizado a través de las diferentes teorías presentadas y análisis realizado por el grupo de investigadores.

En el capítulo que corresponde a la metodología utilizada se contextualiza el proceso de la investigación, se describen los instrumentos aplicados para la recopilación de la información (entrevistas a docentes y estudiantes), así como los resultados de los diferentes tipos de evaluación puesto en práctica.

En el capítulo “Análisis de resultados”, se expresan los resultados obtenidos mediante la entrevista realizada a los docentes y estudiantes así como de la aplicación de la unidad didáctica

En el capítulo “Conclusiones”, se dan a conocer las inferencias obtenidas de la investigación a las que se llegó como investigadores.

En el capítulo “Recomendaciones”, a nivel de docente se dan a conocer recomendaciones para un mejor desempeño en la docencia y nuevo paradigma de la educación.

Por tanto la presente investigación se llevó acabo con el objetivo de contribuir a la mejora del aprendizaje de los estudiantes de décimo grado, mediante la validación de una unidad didáctica de funciones polinómicas función lineal y función cuadrática desde un enfoque constructivista y de esta manera incidir en la educación cambiando la actitud arraigada por muchos años del tradicionalismo en los docentes y poder trascender a pasos cortos pero dejando huellas inmensas hacia un nuevo paradigma educativo “la contextualización de la educación”.

## **1.1 Problema**

Los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Sébaco presentan dificultad en la apropiación de las características propias de las funciones lineales y cuadráticas.

## 1.2 Preguntas orientadoras

¿De qué manera los estudiantes comprenden el concepto de funciones?

¿Se podrán contextualizar las funciones lineales y cuadráticas?

¿De qué forma los estudiantes verbalizan los problemas contextualizados que se le plantean?

¿Qué obstáculos podrían darse al contextualizar las funciones lineales y cuadráticas?

### 1.3 Justificación

En la compleja tarea de la escuela de contribuir a la formación integral del ser humano, el aprendizaje de la matemática, especialmente en el estudio de las funciones, constituyen una temática que se vincula con diferentes actividades del quehacer humano permitiendo al mismo tiempo el desarrollo individual y el avance progresivo de la sociedad desde un enfoque socio constructivista.

Este trabajo tiene como propósito brindar herramientas útiles para contrarrestar estas debilidades mediante la elaboración de una unidad didáctica que motive tanto a estudiantes como docentes involucrados hacia un cambio de paradigmas tratando de facilitar el aprendizaje y despertar la conciencia hacia una nueva visión en el papel de mediador como docente y que el estudiante logre romper barreras desencadenadas del conocimiento y pueda en tanto proyectar sus aprendizajes a casos concretos de su contexto.

Este trabajo está diseñado para presentar situaciones concretas que contribuyan al proceso de aprendizaje de la educación secundaria de tal forma que el docente prepare la antesala para la gestión del aprendizaje por parte de estudiante y a la vez acceder en la búsqueda de la calidad educativa.

Es muy interesante destacar que el proceso de aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria en muchos de los ámbitos a nivel nacional se desarrollan de tal forma que el abordaje de diversos contenidos entre ellos el de las funciones lineales y cuadráticas se vuelven mecanizados es decir se reduce en repeticiones que origina en los educandos un aprendizaje muy procedimental, algorítmico que no permite desarrollarles un nivel de raciocinio para interactuar de manera pertinente en el contexto que se desenvuelve, quedando únicamente en los niveles conceptuales y procedimental, debido a los planteamientos anteriores resulta una tarea muy primordial la labor del docente facilitador como agente de cambio en miras de brindar respuesta a tales necesidades que la sociedad educativa demanda.

Es notorio que el discente en cada uno de los niveles educativos presenta deficiencia respecto a los conocimientos previos, lo que indica que hay un arrastre de aspectos negativos ocasionales de la baja calidad en sus aprendizajes y por ende trasciende a mantenerles en un solo nivel, el conceptual o bien el procedimental. He aquí la necesidad de que cada docente desempeñe su función de facilitador de procesos, con actitud de cambio, que investigue y guíe a los estudiantes hacia la investigación constante pues de ello depende mucho el éxito y calidad de los procesos de aprendizaje y crecimiento de las personas. Como lo expresa P. JOSÉ MARÍA VELAZ: *“Nuestros alumnos y alumnas no pueden ser depósitos de cosas pensadas y descubiertas, sino potenciales descubridores de cosas nuevas”*.

## II. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado mediante la validación de la unidad didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas desde un enfoque constructivista.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Diseñar la unidad didáctica sobre funciones que contribuya a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de educación secundaria del Instituto Nacional Sébaco.
- Aplicar unidad didáctica a estudiantes de décimo grado de educación secundaria para facilitar el aprendizaje.
- Evaluar la unidad didáctica aplicada durante el proceso de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.

### III. Marco conceptual

En este apartado se presenta los distintos referentes del trabajo de investigación donde se abordan diversas teorías que fundamentan sobre funciones lineales y cuadráticas, en particular a la búsqueda de patrones en los estudiantes, que ayuden a comprender de una mejor manera, así como una mirada a los modelos que se utilizaron para la presentación de los elementos que contiene la presente investigación.

Las funciones lineales y cuadráticas son objetos que ocupan un papel central en matemática. ¿Por qué? Puesto que el concepto de función es considerado uno de los pilares de la matemática moderna y de la ciencia en su conjunto. Sin él no se podría concebir la construcción del conocimiento científico como se hace hoy en día.<sup>1</sup>

#### 3.1 Antecedentes

La experiencia en docencia es un factor muy importante en el área de matemáticas puesto que esto atribuye la ventaja de aplicar estrategias de aprendizaje con el fin de facilitar conocimientos significativos en un ambiente armonioso que permita la interacción de los estudiantes creando buenas relaciones humanas y un excelente trato pedagógico entre trinomio perfecto facilitador, estudiante y el conocimiento.

No fue sino hasta el siglo XVII que tuvieron aceptación en trabajos científicos Europeos; aunque matemáticos Italianos del Renacimiento como: Tartalea y Cardano los hubiesen ya advertido en sus trabajos acerca de la resolución de ecuaciones de tercer grado. Sin embargo, la regla de los signos ya era conocida previamente por los matemáticos de la India.

La presente investigación tiene la finalidad de incidir y dejar huellas positiva en el andamiaje de la educación secundaria principalmente en los estudiantes de

---

<sup>1</sup><http://www.unsa.edu.ar/cileuexac/cileu09/?download=4>

décimo grado del instituto Nacional de Sébaco respecto a la temática de funciones lineales y cuadráticas por tal razón durante el primer encuentro se realizó una entrevista a estudiantes para identificar habilidades y conocimientos previos; así mismo a los docentes con el fin de detectar los métodos y técnicas utilizadas en cursos anteriores.

Según las respuestas obtenidas en la entrevista los estudiantes expresan dificultad para identificar y graficar funciones lineales y cuadrática, esto se debe a que los estudiantes únicamente dominan las características en el momento de la clase o de manera parcial, pero al transcurrir el tiempo las olvidan debido a que no fue aplicado al entorno, por otra parte no logran verbalizar o no comprenden el algoritmo a seguir para una eficiente representación de las gráficas y le cuesta la interpretación de la definición de pendiente, así como las características de las funciones cuadráticas.

El estudiante no se siente capacitado para resolver trabajos orientados debido a que presentan inseguridad al trabajar de forma independiente cayendo muchas veces en el mecanicismo sin analizar lo que hace o simplemente buscar ayuda o copia del compañero más aventajado.

La entrevista inicial motivó la elaboración de una propuesta de unidad didáctica con el propósito que los estudiantes respondieran positivamente y de una manera distinta hacia el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática. Esto permitió que los mismos estudiantes construyeran su propio concepto de una manera participativa, crítica y constructiva, en función de sus aprendizajes.

La matemática, por esa razón, contribuye a la formación plena e integral, es un medio para lograr que los estudiantes formen sus propias estructuras mentales, a través de la comprensión, aplicación y generalización de conceptos matemáticos y sus relaciones con otras disciplinas.



## 3.2 Funciones

### 3.2.1 Función lineal

Una función de proporcionalidad directa o, simplemente, función lineal es cualquier función que relacione dos magnitudes directamente proporcionales  $(x, y)$ . Su ecuación tiene la forma  $y = mx$  o  $f(x) = mx$ . El factor  $m$  es la constante de proporcionalidad y recibe el nombre de pendiente de la función e indica la inclinación de la recta que la representa gráficamente.<sup>2</sup>

La función lineal es del tipo:  $y = mx + b$ , donde “ $m$ ” es la pendiente de la recta y no es más que la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas y el parámetro “ $b$ ” indica el punto de corte con el eje “ $y$ ” u ordenada en el origen, a partir de estos elementos podemos construir la línea recta que define a la función.

La pendiente de una recta en un sistema de representación rectangular (cartesiano), es definida como el cambio o diferencia en el eje “ $y$ ” dividido por el respectivo cambio en el eje “ $x$ ”, entre dos puntos de la recta. Además da información sobre el comportamiento de la recta, si la recta sube o baja y en qué proporción lo hace. Además la pendiente se asocia con la inclinación de la recta.<sup>3</sup>

En otras palabras indica cuando la función es creciente o decreciente y “ $m$ ” se expresa por  $m = \tan$

El ángulo ( ) de inclinación medida desde el semieje “ $x$ ” positivo a la recta puede tomar cualquier valor entre  $0^\circ < \theta < 180^\circ$ , por lo que los siguientes criterios facilitan la comprensión del comportamiento de la pendiente en el sistema de coordenadas rectangulares:

a)  $m$  es un número positivo, si  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ .

b)  $m$  es un número negativo, si  $90^\circ < \theta < 180^\circ$ .

c)  $m = 0$ , si  $\theta = 0^\circ$ .

---

<sup>2</sup>[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/3quincena10/3eso\\_quincena10.pdf](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/3quincena10/3eso_quincena10.pdf)

<sup>3</sup><http://www.prepafacil.com/cobach/Main/AnguloDeInclinacionYPendienteDeUnaRecta>

d) m no está definido si  $\theta = 90^\circ$ . Es decir la tangente de  $90^\circ$  no está definida

Gráfica de la función lineal.

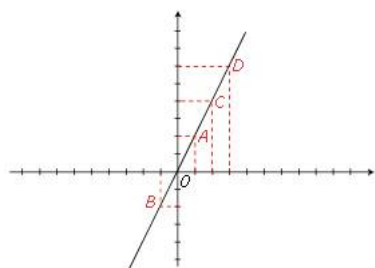


Figura 1

### 3.2.2 Función cuadrática

Se entiende por función cuadrática a las funciones polinómicas de segundo grado, de dominio real y recorrido o codominio real, en lenguaje matemático, nuestro dominio es el conjunto de los números reales.<sup>4</sup> En muchas bibliografías al codominio suele llamársele rango, recorrido, imagen o conjunto de llegada, en nuestro estudio al referirnos a éste usaremos el término recorrido. La función cuadrática se expresa como se muestra:

$y = f(x) = ax^2 + bx + c$  con  $a \neq 0$ . Para calcular el vértice:

$$h = \frac{-b}{2a}$$

$$k = f(h)$$

Siendo el vértice:  $v(h, k)$  de la función cuadrática  $e$  indica máximo o mínimo según el valor del parámetro “a”

<sup>4</sup><http://www.x.edu.uy/cuadratica.htm>

La ecuación del eje de simetría es:

$$h = \frac{-b}{2a}$$

Resolviendo la ecuación  $ax^2+bx+c = 0$ , con  $a \neq 0$  podemos obtener:

- Dos puntos de corte:  $(x_1, 0)$  y  $(x_2, 0)$ , si el discriminante:  $b^2 - 4ac > 0$ .
- Un punto de corte:  $(x_1, 0)$  si:  $b^2 - 4ac = 0$
- Ningún punto de corte si  $b^2 - 4ac < 0$ , en este caso las raíces obtenidas tendrían soluciones en los números complejos que se estudiarán en cursos posteriores. La interpretación geométrica de la gráfica es que no corta al eje X quedando en cualquiera de los cuadrantes.

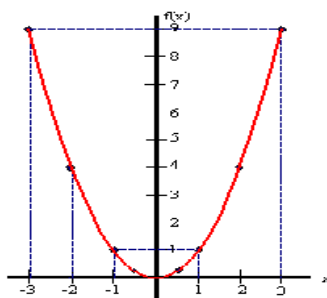
Punto de corte con el eje “y”

En el eje de ordenadas la primera coordenada es cero, por lo que tendremos  $(0) = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c$ , entonces el intersección con el eje y es  $(0, c)$

La fórmula general es un método muy simple donde hay que sustituir los valores de a, b y c de la ecuación cuadrática a la siguiente fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

**Gráfica de la función cuadrática**



### 3.3 Planteamiento del fundamento teórico

En este acápite se pretende presentar los aspectos conceptuales en que se sustenta la investigación con el propósito de ofrecer una visión general de los elementos que la componen.

Como el papel de la docencia es formar en valores éticos, morales y espirituales por ende en la formación científica se hace necesario que todas y todos los involucrados en el sistema educativo se apeguen a lo estipulado en el currículo nacional básico de educación secundaria de Nicaragua y aún más se muestre entrega y cambio de actitud en el desempeño como facilitador.

#### 3.3.1 Currículo

Es un documento normativo en donde se concentran los grandes propósitos e intencionalidades que se plantea el Ministerio de Educación, los cuales se concentran en programas de estudio, que se organizan en unidades programáticas, en términos de competencias educativas, de las cuales se derivan indicadores de logros, contenidos básicos, actividades sugeridas y procedimientos de evaluación, los cuales determinan los aprendizajes que deben alcanzar los estudiantes.

En el currículo de matemáticas, específicamente en décimo grado que se relaciona con el tema de investigación, plantea como competencia de grado: “Analiza las características y propiedades de los tipos de funciones algebraicas, funciones lineales y cuadráticas al formular y resolver problemas de su realidad”.

Como indicador de logro propone: Grafica las funciones lineales de  $R$  a  $R$ : constante, afín y lineal para analizar sus propiedades. Se puede observar que el programa lleva como propósito en su competencia de grado la contextualización

del aprendizaje, de manera que el estudiante se apropie de su utilidad en la vida diaria y que sea capaz de plantear situaciones de su entorno.

### 3.3.2 ¿Qué es una estrategia?

El docente como mediador del aprendizaje debe conocer los intereses y las diferencias de los estudiantes para aplicar diversas estrategias.

La estrategia es el arte de plantear y dirigir un conjunto de actividades para lograr un objetivo propuesto. Estas deben ser de tal manera que despierten el interés en los estudiantes.

Estrategias de enseñanza: son acciones realizadas por el docente, con el objetivo consciente que el discente aprenda de la manera más eficaz, son acciones secuenciadas que son controladas por el docente. Tienen un alto grado de complejidad. Incluyen medios de enseñanzas para su puesta en práctica, el control y evaluación de los propósitos.

Las acciones que se planifiquen dependen del objetivo derivado del objetivo general de la enseñanza, las características psicológicas de los alumnos y del contenido a enseñar, entre otras. Sin acciones externas observables.

### ¿Para qué nos sirven las estrategias de enseñanza?

El uso de estas estrategias sirve para facilitar el aprendizaje al estudiante, es decir para hacer más representativo los momentos de enseñanzas.

Las estrategias le sirven al docente para dar información, pues no todos los dicentes aprenden de la misma manera, por eso es bueno que utilicen diferentes estrategias para el manejo de la información de los temas.

### 3.3.3 Evaluación

La evaluación debe ser un proceso permanente en la vida del ser humano. Desde niño se debe aprender a valorar todo aquello que se hace y se deja de hacer para adquirir el sentido de la responsabilidad de los actos. El acto de evaluar no debe ser una responsabilidad sólo del docente, esta actividad tan importante en el aprendizaje debe contar con la participación directa del estudiante, con el objetivo de regular sus aprendizajes.

La evaluación que sirve para aprender se fundamenta en la posibilidad de expresar sus puntos de vistas, contrastando sus ideas para consensuar nuevas formas de hablar y construir nuevos aprendizajes a partir de los conocimientos previos, en nuestro caso esto se refleja en la actividad de aprendizaje, cuando el estudiante responde a las preguntas generadoras sobre el contenido y hace valoraciones críticas personales de las diferentes actividades y formas de trabajo entre ellos.

#### 3.3.3.1 Tipos de Evaluación

Evaluación Inicial: esta se refiere a la evaluación diagnóstica, su objetivo es proporcionar información sobre los conocimientos previos de los estudiantes. Llevada a cabo en las sesiones en la fase exploratoria.

Evaluación Continua: consiste en ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, principalmente a aquellos que presentan diferentes ritmos de aprendizaje.

Evaluación formativa: son los resultados que se obtienen desde una diagnosis inicial, a lo largo de todo el proceso e incluso en la fase final para el análisis de los resultados alcanzados. Cabe señalar que el análisis que se realiza, no es solo cuantitativo, sino también cualitativo.

Evaluación sumativa: son los resultados finales cuantitativos alcanzados por los estudiantes al finalizar el proceso de aprendizaje.

Coevaluación: es el intercambio de conocimientos entre los estudiantes, con el fin de evaluar el desempeño y determinación de estos de forma oportuna. En este sentido surge realizar las siguientes interrogantes: ¿Para qué evaluar? ¿En función de qué se evaluará? A estas preguntas les dará salida cada una de las competencias de grado estipuladas en el programa de educación básica de décimo grado en nuestro caso.

### **3.3.3.2 La evaluación la podemos ver desde dos puntos de vistas**

Social: esta se encarga de clasificar, seleccionar, orientar una calificación para luego dar una acreditación.

Pedagógica: Regula el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se enfoca en una evaluación formadora donde se combinan los actores principales como lo son maestro – estudiante.

“La principal finalidad de la evaluación formadora es que los alumnos construyan un buen sistema interno de pilotaje para aprender y lo mejoren progresivamente” (Sanmartí, 2007:54)

“Es de vital importancia aprender a autoevaluarse”. Para ello es necesario que los alumnos se apropien de los objetivos del aprendizaje, de las estrategias de pensamiento y de acción aplicables para dar respuestas a las tareas planteadas; y de los criterios de evaluación (Sanmartí, 2007:53).

El éxito de una evaluación formadora se obtiene a través de un aprendizaje cooperativo. En este sentido (Sanmartí, 2007:71), señala: “La concepción de la autoevaluación y la coevaluación como motor del aprendizaje sólo puede aplicarse en aulas donde impere un estilo de trabajo cooperativo. Si el conocimiento se construye a partir del intercambio, de la discusión y de la colaboración en equipo, no tiene sentido un trabajo competitivo”.

Otro autor señala: “La principal finalidad de la evaluación formadora es que los alumnos construyan un buen sistema interno de pilotaje para aprender y lo mejoren progresivamente”. (Nunziati, 1990, p. 53). Se pretende en este sentido que el estudiante se vuelva cada vez más independiente mediante la autorregulación de sus aprendizajes, esto, ineludiblemente, incidirá en la formación de aprendizajes significativos, pues ya no presenta interrogantes al facilitador, sino a él mismo y a sus compañeros de grupo para vencer los obstáculos.

Estos estudiantes generalmente aprovechan con éxito sus aprendizajes, “se plantean cuestiones y reflexiones relacionados con los objetivos de la tarea, con la anticipación y planificación de la acción y con los criterios de evaluación.” (San martí, 2007.p.55).

La forma como los alumnos aprenden ciencias ha sido durante largo tiempo tema de discusión y controversia. GADANIDIS (1994) analiza las diversas posturas que aparecen en forma más frecuente y las comenta en relación a la matemática.

Estas mismas posturas han aparecido en el campo de la enseñanza de las ciencias. Algunos postularían que los alumnos aprenden mejor mediante la ejercitación y la práctica, por ello propiciarían la enseñanza a través del reforzamiento positivo frente a la respuesta correcta a un cierto estímulo, se trataría, en principio, de un aprendizaje memorístico. Se ha comprobado, sin embargo, que en muchos casos la ejercitación permite esconder serias fallas de razonamiento.

Pero si el alumno comprende el significado de ciertos procedimientos, si su aprendizaje es significativo él se dará cuenta por qué razón son necesarios estos procedimientos, y los relacionará con los conceptos que aprende, es decir entonces el estudiante puede contextualizar lo aprendido en diversas situaciones para generar un aprendizaje significativo<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup><http://www.oei.es/equidad/rioseco3.PDF>



### 3.3.3.3 Competencias Matemáticas

Según el enfoque de competencias de las orientaciones conceptuales y metodológicas básicas de un currículo<sup>6</sup> las competencias privilegian el actuar de los estudiantes al colocar como meta el aprendizaje y utilizar, el más importante criterio de valoración, las diversas manifestaciones del saber hacer con calidad por parte del estudiante.

Hilos Conductores: Son las grandes preguntas o metas de comprensión abarcadoras, que guían el trabajo disciplinar a largo plazo y que describen las comprensiones más importantes que los estudiantes deben desarrollar durante el curso<sup>7</sup>.

### 3.3.3.4 ¿Qué son los ejes transversales?

“Son temas que surgen de las necesidades e intereses de la sociedad, que por su complejidad multidisciplinaria se integran y desarrollan en las diferentes áreas y disciplinas del currículo y se constituyen en los fundamentos para la práctica pedagógica al integrar los campos del ser, el saber, el hacer, desaprender y convivir a través de los conceptos, procedimientos, valores y actitudes que orientan la enseñanza y el aprendizaje”<sup>8</sup>

### 3.3.3.5 Competencia de eje transversal

Su objetivo principal es la formación de valores de acuerdo a las necesidades e intereses de la comunidad educativa.

---

<sup>6</sup>Nicaragua, Julio 2005 J H Cevo, MSH-USAID.

<sup>7</sup>Transformación curricular, paradigmas y enfoques pedagógicos. Managua 2009

<sup>8</sup>Programa de Estudio de Educación Secundaria, Matemática 10 y 11 grado. Año 201

### 3.4 Trabajo Individual

Es el trabajo que realiza cada estudiante, ya sea prueba (escrita u oral) y/o tarea en casa. Este ayuda a sentirse capaz de vencer obstáculos que se le presenten y mejorar su autoestima.

#### 3.4.1 Trabajo cooperativo<sup>9</sup>

El trabajo en equipo, un término que se emplea frecuentemente en las aulas de clase, dependiendo de la organización y desarrollo de las actividades que los profesores mantengan, trabajar en equipo es un modelo que se ha seguido y se ha modificado con el paso del tiempo, ahora se le ha dado más peso al aprendizaje cooperativo, es decir, un grupo de alumnos trabajan en equipo y el resultado de este trabajo debe reflejar que todos y cada uno de ellos hayan aportado información de igual manera.

Esto sería el modelo ideal, pero cuando el trabajo no ha sido recíproco ¿qué hacer? Los profesores deben orientar a que sus educandos adquieran destrezas sociales cooperativas que lleven como resultado trabajar en grupo.

Para lograr lo anterior el profesor asesora a los equipos para poder investigar, dónde investigar y cómo aprovechar todos los recursos que tengan a su disposición, entonces los estudiantes se apoyan entre sí, tal y como debe ser el trabajo en equipo, de tal manera que los alumnos se enfrentan con problemas y obstáculos que los llevarán a polemizar y defender sus posiciones ante los otros equipos y compañeros, así como también aceptar las ideas de los demás.

“Los constructivistas que apoyan la teoría dialéctica de Vygotsky del aprendizaje y el desarrollo opinan que el trato social es importante para el aprendizaje porque

---

<sup>9</sup> Tomado de Anita E. Woolfolk, “Psicología Educativa”, en *De los grupos a la cooperación*, México, 1999, p. 350

las funciones mentales superiores (como el razonamiento, la comprensión y el pensamiento crítico) se originan en las relaciones sociales y luego son interiorizadas por los individuos. Los niños pueden realizar tareas mentales con apoyo social antes de que puedan hacerlas por sí solos; así, el aprendizaje cooperativo les proporciona el apoyo social y el andamiaje que necesitan para avanzar en su aprendizaje”.

Para sintetizar las consideraciones anteriores, los equipos de trabajo tienen que ser cooperativos, es decir, todos y cada uno de sus integrantes tendrá que participar para lograr una auténtica cooperación, por lo cual la integración es total y se enriquece con la colaboración de los demás.

Para finalizar sobre este aspecto, cabe indicar que todo lo anterior no podría ser concretizado sin una planeación y una supervisión cuidadosa del profesor/a de grupo, por lo tanto es imprescindible que el profesor lleve a cabo revisiones periódicas de las funciones y el trabajo asignados a sus alumnos para que no se presenten obstáculos en el aprendizaje.

### **3.4.2 Verbalización**

En general cada asignatura presenta un conjunto de símbolos, frases y estructuras que la caracterizan, matemática no está ajena a esa situación, es más, quizá uno de los obstáculos cognitivos de importancia sea la interpretación de signos, símbolos y palabras que muchas veces en el lenguaje cotidiano denotan otros significados.

Esta situación es común con cualquier disciplina de estudio, en la medida que toma del lenguaje cotidiano determinados signos y símbolos y lo que significa con el fin de aplicarlos dentro de su entorno específico. De aquí surge por lo menos la interrogante de si a nuestros estudiantes no solamente se les hace difícil captar determinados conceptos y luego aplicarlos, sino que además, la necesidad de utilizar un lenguaje particular determina un alejamiento de un aprendizaje positivo.

Una de las razones que dificultan el aprendizaje de las matemáticas es porque se expresan en un lenguaje especial sobre todo en la parte de álgebra. Para entender y aprender las matemáticas es necesario cambiar el lenguaje, pues en caso contrario, aunque se digan cosas muy sencillas, no se entenderán.

Las matemáticas fueron primeramente utilizadas como método de medida de las circunstancias y acontecimiento físico. Y quizás esa debería ser su principal función. Sin embargo, con el desarrollo de operaciones y sistemas matemáticos se cree haber sobrepasado el simple método de medida para convertir las matemáticas en un lenguaje de expresión y demostración con el cual podemos averiguar toda la realidad física.

Operaciones básicas:

En matemáticas básicas hay muchas maneras de llamar a las mismas cosas.

Hemos reunido algunas palabras que se usan:

Adición, mas, juntar, incrementar, total.

Sustracción: menos, diferencia, decrecer, disminuir.

Multiplicación: producto, por, veces.

División: cociente, cuantas veces cabe.

El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.

A continuación algunos ejemplos expresados en lenguaje natural y/o lenguaje matemático:

Si la función  $f$  asocia a cada número el triple de su cuadrado entonces:

$$f(x) = 3x^2$$

Si la función  $f$  asocia a cada número el doble de este disminuido en cinco entonces:  $f(x)=2x-5$

Y para hacer accesible esta verbalización es necesario que cada docente en su quehacer educativo diseñe estrategias partiendo de su creatividad.

### 3.4.3 Diversidad

Son las diversas características propias de cada estudiante, de acuerdo a sus capacidades, ritmos de aprendizaje e intereses y motivaciones tanto del docente como de los padres de familias. Las personas independientemente de sus diferencias individuales tienen los mismos derechos a acceder a iguales condiciones y oportunidades, retomando una cultura de inclusión, basado en valores democráticos contruidos desde la autonomía, la responsabilidad y la justicia, en un ambiente pluralista.<sup>10</sup>

La diversidad es una característica intrínseca de los humanos, ya que cada persona tiene un modo especial de pensar, de sentir y de actuar, independientemente de que, desde el punto de vista evolutivo, existan unos patrones cognitivos, afectivos y conductuales con ciertas semejanzas.

Dicha variabilidad ligada a diferencias en las capacidades, necesidades, interés, ritmo de maduración, condiciones socioculturales, etc. abarca un amplio espectro de situaciones, en cuyos extremos aparecen los sujetos que más se alejan de lo habitual.

Frente a una visión que asocia el concepto de diversidad exclusivamente a los colectivos que tienen unas peculiaridades tales que requieren un diagnóstico y una atención por parte de profesionales especializados, consideremos que en los grupos educativos existe una variabilidad natural, a la que debe ofrecer una atención educativa de calidad a lo largo de toda la escolaridad.

Por, tanto entendemos la atención a la diversidad como de acciones educativas que en un sentido amplio intentan prevenir y dar respuesta a las necesidades, temporales o permanentes, de todo el alumnado del centro y, entre ellos a los que requieren una actuación específica derivada de los factores personales o sociales

---

<sup>10</sup> Programa de Estudio de Educación Secundaria. Matemática 10 y 11 grado. Año 201

relacionado con situaciones de ventaja sociocultural, de alta capacidades, de compensación lingüística, comunicación y de lenguaje y discapacidad física, psíquica, sensorial o con trastorno grave de la personalidad, de la conducta o del desarrollo, de graves trastornos de la comunicación y del lenguaje del desajuste curricular significativo.

Hay que tener en cuenta no solo las actuaciones programadas desde el centro escolar; sino, la influencia del entorno en que se mueve el alumnado.

Esto lleva también a buscar el apoyo de otros sectores próximos con los que trabajan de manera coordinada y planificada.

En esta línea, el contexto más próximo e influyente es el familiar, con el que es preciso establecer línea de actuación confluyente, a lo largo de toda la enseñanza obligatoria. Hoy es muy necesario tener en cuenta los diferentes modelos de familias que nos podemos encontrar en una misma aula y la complejidad de relaciones que estos modelos entrañan.

#### 3.4.4 **La contextualización del aprendizaje**

En muchos casos, pensando que quienes obtienen los puntajes más altos en los test de inteligencia son aquellos que pueden crear, innovar e inventar, se suele privilegiar la enseñanza dirigida prioritariamente hacia el razonamiento abstracto. Sin embargo, autores como HECKMAN y WEISSGLASS (1994) afirman que la inteligencia y la creatividad no están limitadas a unos pocos que poseen ciertas habilidades y formas de pensar, y se ha comprobado que el contexto y las circunstancias sociales son variables importantes que interactúan con las características individuales para promover el aprendizaje y el razonamiento.

La elección del contexto sería, por tanto, lo que hace que la actividad sea auténtica. Esta elección pasa, así, a ser una enorme responsabilidad para el profesor quien debe tener presente que el aprendizaje de una destreza se produce

en el contexto de un proyecto amplio de interés para el alumno, y que el aprendizaje se produce mejor en un contexto de cooperación, donde la ganancia individual se traduce en ganancia para el grupo.<sup>11</sup>.

### **¿Qué es contextualizar en el ámbito educativo?**

Se refiere a conocer e interpretar la realidad del entorno en el que se está inmerso y la influencia que tiene en los individuos, lo cual a su vez, posibilita la creación de estrategias que puestas en acción, dan respuesta a las necesidades de los educandos.

“El individuo nunca se debe de estudiar desde afuera, sino dentro de su contexto, porque siempre será parte de él”

“Los seres humanos funcionan como personas más el entorno, porque eso les permite desarrollar mejor sus aptitudes e intereses” (Perkins, 1997).

### **¿Para qué contextualizar?**

Se hace necesario, que el docente identifique y reconozca las características del contexto en el que desarrolla su intervención educativa, pues al determinar las fortalezas, debilidades y áreas de oportunidad que se encuentran en el mismo, le permitirá actuar utilizando como principal herramienta la reflexión de la práctica pedagógica, dando como resultado una intervención socioeducativa.<sup>12</sup>

Podemos distinguir los siguientes tipos de contextos:

Contexto real: refiere a la práctica real de las matemáticas, al entorno sociocultural donde esta práctica tiene lugar.

Contexto simulado: tiene su origen o fuente en el contexto real, es una representación del contexto real y reproduce una parte de sus características.

---

<sup>11</sup><http://www.oei.es/equidad/rioseco3.PDF>

<sup>12</sup><http://contextualizarparaintervenir.blogspot.com/>

Contexto evocado: refiere a las situaciones o problemas matemáticos propuestos por el profesor en el aula, y que permite imaginar un marco o situación donde se da este hecho. Por tanto, hemos distinguido los siguientes tipos de problemas: problemas escolares no contextualizados (es decir, de contexto matemático), problemas de contexto evocado, problemas de contexto simulado y problemas reales.

### 3.4.5 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es el proceso por el cual un individuo elabora e internaliza conocimientos (haciendo referencia no solo a conocimientos, sino también a habilidades, destrezas, etc.) en base a experiencias anteriores relacionadas con sus propios intereses y necesidades.

Básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, ya no es él que simplemente los imparte, sino que los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender.

Gracias a la motivación que pueda alcanzar el maestro, su constante cambio de actitud, innovando y aplicando estrategias dinámicas que contribuyan al estudiante a hacer cada día un aprendizaje significativo y relevante en su vida diaria.



## **IV. Hipótesis**

La apropiación de las características de las funciones lineales y cuadráticas contribuye a un aprendizaje contextualizado en los estudiantes.

### **Unidades de análisis:**

- Funciones lineales y cuadráticas.
- Aprendizaje de los estudiantes.

### **4.1 Variable independiente**

Características de las funciones.

### **4.2 Variable dependiente**

Aprendizaje en los estudiantes.

### 4.3 Operacionalización de variables

PROCESO DE OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE				
Hipótesis: La apropiación de las características de las funciones lineales y cuadráticas contribuye a un aprendizaje contextualizado en los estudiantes.				
Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Instrumento
Características	Una característica es una cualidad que permite identificar rasgos propios de una función.	Función lineal $y= mx + b$		
		• Pendiente (m)	$m>0$ $m<0$	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnóstico</li><li>• Lluvia de ideas</li><li>• Sesión 1 y 3</li><li>• Resolución de ejercicios y problemas individual y en equipo</li><li>• Observación</li><li>• Plenario</li><li>• Orientación de deber</li></ul>
		• Monotonía	Creciente Decreciente	
		• Dominio	Valores que toma la variable “x” en la función.	
		• Recorrido	Valores que toma “y” en la función	
		• Intercepto	Definidos por el parámetro “b”	
		Función cuadrática $f(x) =ax^2 + bx + c$		
		• Intercepto	Con el eje “x”, $f(x) = 0$ y se obtienen las raíces	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagnostico</li><li>• Lluvia de ideas</li><li>• Sesión 2 y 4</li><li>• Resolución de ejercicios</li></ul>
		• Vértice	V(h,k) indica el punto máximo o mínimo de la función	
		• Máximo	Si $a>0$	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mínimo</li> </ul>	Si el $a < 0$	y problemas individual y en equipo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Plenario</li> <li>• Orientación de deber</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concavidad</li> </ul>	Si $a > 0$ , cóncava y si $a < 0$ , es convexa	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetría</li> </ul>	Recta vertical definido por el valor de "h"	
Aprendizaje	Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.	<b>Aprendizaje relevante.</b>  El aprendizaje relevante es el proceso por el cual un individuo elabora e interioriza conocimientos haciendo referencia no solo a conocimientos, sino también a habilidades, destrezas.	Dominio de las características Habilidad para la comprensión y cálculo matemático en la resolución de problemas.	Resolución de problemas del entorno
		<b>Aprendizaje contextualizado</b>  Se refiere a conocer e interpretar la realidad del entorno en el que se está inmerso y la influencia que tiene en los individuos, lo cual a su vez, posibilita la creación de estrategias que puestas en acción, dan respuesta a las necesidades de los educandos.	Resolución y verbalización de problemas del entorno.	

## V. **Diseño Metodológico**

En este apartado se da a conocer la forma de trabajo con los estudiantes, así como los métodos empleados para la elaboración del mismo.

Es muy bien sabido que la transformación curricular que impulsa el Ministerio de Educación, pretende romper paradigmas conductistas y de enseñanza memorística, para orientarse a nuevas formas de aprender y de enseñar, potenciando la inteligencia, el talento e interés de los estudiantes.

En tanto que el nuevo enfoque, conlleva un cambio importante con respecto al qué y cómo enseñar, porque posibilita la articulación de saberes antes separados y la actuación integrada de distintos docentes tanto al interior de cada campo disciplinar, como entre ellos.

Además esta flexibilidad y amplitud del currículo permite a cada docente decidir las estrategias de enseñanza-aprendizaje más conveniente, de acuerdo a la realidad en que está inmersa lo que permite mayor grado de profundidad y calidad de los aprendizajes.

Por tanto el presente trabajo se inició con la realización de entrevistas a estudiantes y a docentes sirviendo a la vez de diagnóstico inicial que pretendía encontrar las dificultades que presentan los estudiantes así como docentes en la temática de funciones lineales y cuadráticas. Los resultados obtenidos condujeron al diseño, aplicación y evaluación de la unidad didáctica “La vida es una función”. (Ver anexo 6, página 78). La cual está Estructurada en cuatro sesiones, las dos primeras con actividades de innovadoras y de reafirmación y consolidación de conocimientos previos, en cambio las dos posteriores encaminadas a la aplicación y contextualización de las funciones lineales y cuadráticas para promover la verbalización y contribuir a la apropiación de las características de las funciones en estudio para generar un aprendizaje significativo en cada estudiante.

## 5.1 Contexto de la investigación

La presente investigación se realizó en el Instituto Nacional Sébaco, ubicado en el municipio de Sébaco departamento de Matagalpa en la zona noroeste de la ciudad, el cual cuenta con una accesibilidad regular ya que posee diferentes medios de transporte hacia el colegio tales como:



transporte escolar (auto bus propio), taxis, bicicletas del estudiantado, caponeras, moto taxi, y la mayor masa estudiantil a pie por que la mayoría de la población es de escasos recursos. Las calles que conducen a dicho instituto son adoquinadas hasta la base de la loma, culminando con una cuesta con revestimiento de piedra bolón con inclinación aproximada de 60°.

Como institución educativa el centro se ha planteado una misión y visión, donde la misión destaca: formamos educandos haciendo uso de metodología activa-participativa y científicas en el desarrollo de los programas de estudio, para que éstos (as) puedan de manera hábil vencer los obstáculos y riesgos que la formación profesional conlleva y puedan experimentar la consecución sistemática de valores morales y culturales en el transcurso de sus vidas.

A la vez esta instancia tiene como visión: Los miembros de la comunidad educativa del Instituto Nacional de Sébaco, pretendemos que nuestros estudiantes reciban una educación científica, social, tecnológica y cultural y que acorde con los valores y principios necesarios que le ayuden a cumplir con los parámetros de una educación integral, en una convivencia sana y útil en nuestro medio, que les permita enfrentarse a la vida con responsabilidad y contribuir así al mejoramiento de nuestra sociedad.

Este centro de estudio consta con las modalidades secundaria regular (turno diurno y vespertino) y secundaria a distancia (dominical), además su fuerza laboral está conformada por, 21 docente en el turno matutino, 9 docentes en el turno vespertino, 18 docentes en secundaria a distancia (dominical) y 16 en personal administrativo ; para un total de 64.

Los estudiantes en general provienen de familias de diversos estratos sociales, donde destacan estudiantes de muy bajos recursos económicos, quienes dependen generalmente de los padres y en algunos casos solo de la mamá o del papá, pero también se encuentran casos donde dependen de otro familiar como tíos, abuelos o bien hermanos.

## **5.2 Tipo de investigación**

La presente investigación es de carácter descriptivo que nos permitirá señalar los rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio.

## **5.3 Población**

La población seleccionada en esta investigación se formó o constituyó por 254 estudiantes de décimo grado de educación secundaria del Instituto Nacional de Sébaco, de los cuales 120 son de la modalidad secundaria a distancia distribuidos en cuatro secciones (A, B, C, D) y el complemento pertenece a la modalidad regular diurna seccionadas con 112 estudiantes en el turno matutino, 22 en el turno vespertino. (Ver anexo 5, página 78).

## **5.4 Muestra**

Por consiguiente en referencia a la distribución anterior en este estudio se tomó una muestra probabilística del modo aleatorio simple con una proporción correspondiente al 18 % del total de la población; es decir 45 estudiantes de un total 254 de la población. (Ver anexo 6, página 78).

## **5.5 Técnicas de recolección de datos**

Para la recogida de datos se utilizó la entrevista estructurada dirigida a dos fuentes: docente y estudiantes de décimo grado de educación secundaria, esto con el fin de identificar factores que obstaculizan el proceso de aprendizaje de funciones polinómicas: función lineal y función cuadrática.

La entrevista dirigida a estudiantes de décimo se les aplicó una semana antes de la primera sesión de clase, con la intención de darnos cuenta si ellos tenían conocimiento sobre función lineal y función cuadrática, al igual la entrevista dirigida al docente se efectuó una semana previo al desarrollo de la primera sesión, con el fin de constatar las diferentes metodologías de cada docente en el desarrollo de esta temática, además se utilizó la observación y el análisis de materiales durante el desarrollo de las sesiones.

## **5.6 Etapas de la investigación**

En este apartado se da a conocer la forma de trabajo con los estudiantes, así como los métodos empleados para la elaboración del mismo.

Se inició con una diagnosis inicial que pretendía encontrar algunas dificultades que presentan tanto estudiantes como docentes en el área de matemáticas específicamente en las funciones polinómicas: función lineal y función cuadrática.

Las dificultades encontradas se vieron en los antecedentes, esto se llevó a cabo en el primer encuentro. Luego de la diagnosis inicial se elaboró una propuesta de unidad didáctica (ver anexo 7, página 79), En la experimentación de la unidad didáctica se observó la integración en el trabajo de los estudiantes y ésta fue una experiencia innovadora para ellos.

Como docentes se pretendía elaborar un material que fuera enriquecedor y de gran apoyo tanto metodológico como pedagógico para el desarrollo del contenido función lineal y función cuadrática.

## **VI. Análisis de resultados**

En el siguiente apartado se analizan e interpretan los elementos esenciales que dieron salida al cumplimiento de los objetivos del presente trabajo: las entrevistas realizadas a docentes y estudiantes (ver anexo 9, página 100), los resultados

obtenidos en las sesiones de clases desarrolladas con los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Sébaco.

Con el propósito de destacar los aspectos más incidente en el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas se realizó una entrevista a docentes que proporcionó información básica sobre el grado de dominio que se tiene en esta temática con respecto a conceptos, métodos, técnicas y procedimientos utilizados para facilitar la construcción gráficas de las funciones lineales y cuadráticas, lo que condujo a obtención de los factores más incidentes en la poca apropiación de las características por parte del estudiante, entre ellas: confunden las coordenadas, escaso lenguaje matemático sobre funciones, dificultad con las operaciones básicas, leyes de los signos, valor numérico, despeje de ecuaciones, no pueden ubicar los puntos en el plano cartesiano, déficit en el dominio de las características o no le dan importancia, lo que evidencia que existe desmotivación hacia el contenido o quizás no impacta la estrategia utilizada por el docente, siendo rutinaria y muy similar a la de cursos anteriores, por ende esquivan sus tareas y compromisos a realizar.

A demás los métodos más utilizados por los docentes al momento de desarrollar función lineal son: punto pendiente, intercepto, tabulación de valores; y en la función cuadrática: método de vértice e intercepto, factorización, fórmula general y método gráfico, con esto podemos fundamentar que la poca interpretación en el uso de las características se debe a que únicamente el docente se enfatiza a la resolución de ejercicios meramente repetitivo siguiendo un camino algorítmico sin miras de promover la creatividad quedándose en el nivel conceptual y procedimental, obviando un índice muy relevante en el aprendizaje, que es la verbalización y la contextualización.

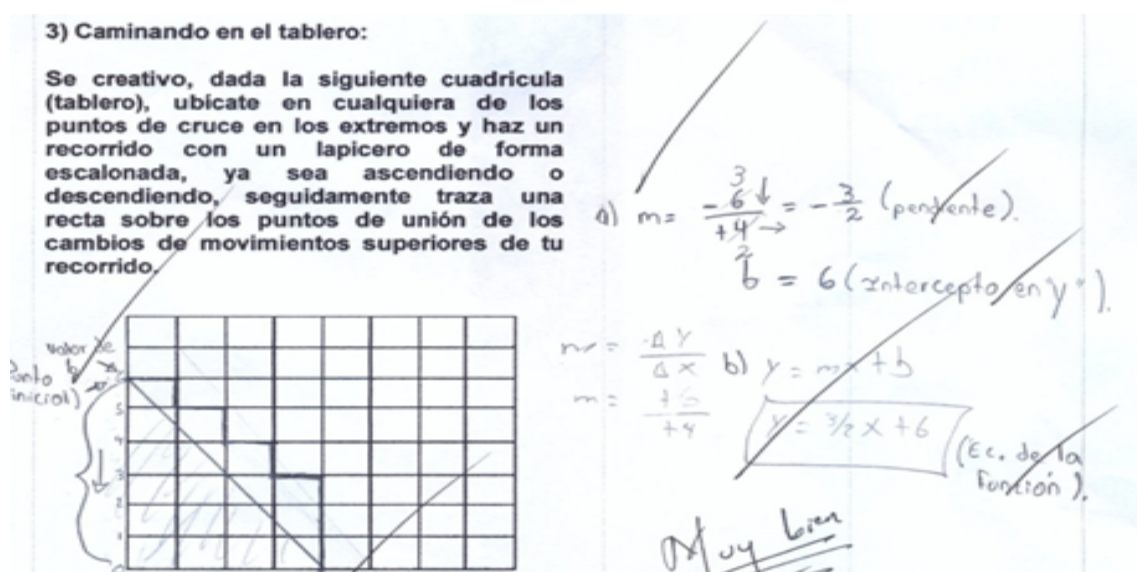
Es oportuno mencionar que la entrevista dirigida a estudiantes brindo información relevante sobre los conocimientos previos que ellos tenían sobre las funciones polinómicas: función lineal, lográndose identificar en la misma que los discentes presentan dificultades al identificar las funciones, escribir su notación, determinar cuándo una función lineal es creciente o decreciente, ubicación de puntos en el plano cartesiano, calcular la pendiente; y en la función cuadrática hay dificultad en



determinar la concavidad, valor numérico, factorizar y uso de la fórmula cuadrática, ubicación de puntos en el plano, encontrar intercepto.( ver anexo 7, página 79).

Hechas las consideraciones anteriores y con el propósito de contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes, diseñamos y aplicamos cuatro sesiones que conforman la unidad didáctica “La vida es una función”, donde los resultados más sentidos en función del cumplimiento de los objetivos fueron:

Los estudiantes desarrollaron habilidades, destrezas y conocimientos acerca del concepto y graficación de función lineal, utilizando para ello ejercicios prácticos donde pudieron identificar y graficar funciones lineales, calcular la pendiente y la contextualización de los mismos, tal como se ve en la imagen siguiente.



En esta sesión los estudiantes se encontraban motivados mostrando interés y participación activa al momento de resolver las actividades planteadas, por tanto es importante el diseño de unidades didácticas para facilitar el aprendizaje.

Algunos estudiantes presentaron dificultad al calcular la pendiente, ubicación de pares ordenados en el plano, valor numérico al momento de sustituir, utilización de la fórmula cuadrática y factorización.

En la segunda sesión se abordó la función cuadrática donde los estudiantes presentaron disposición, positivismo, cooperativismo en las actividades individuales y en equipo, detectando en los discentes el desarrollo de conocimientos habilidades y destrezas, al igual hay ciertas dificultades al calcular los intercepto para determinar los puntos en el plano, factorización y utilización de la fórmula cuadrática, esbozo de gráficas y concavidad. Se pueden notar algunos más relevantes en la siguiente lámina.

2. Dados los siguientes gráficos, determina el signo de coeficiente  $a$  (concavidad).

El valor de  $a$  es positivo por lo tanto concavidad hacia arriba.

El valor de  $a$  es negativo por lo tanto concavidad hacia abajo.

I. A través de la dinámica del repollo se diagnostica los conocimientos previos de los estudiantes.

- ¿Cuál es el grado de una función cuadrática?
- ¿Qué forma tiene el gráfico de una función cuadrática?
- ¿Qué orden tiene por par ordenado?
- ¿Al graficar el punto  $(-2, 3)$  como lo interpreta, escribe y verbalice lo analizado?

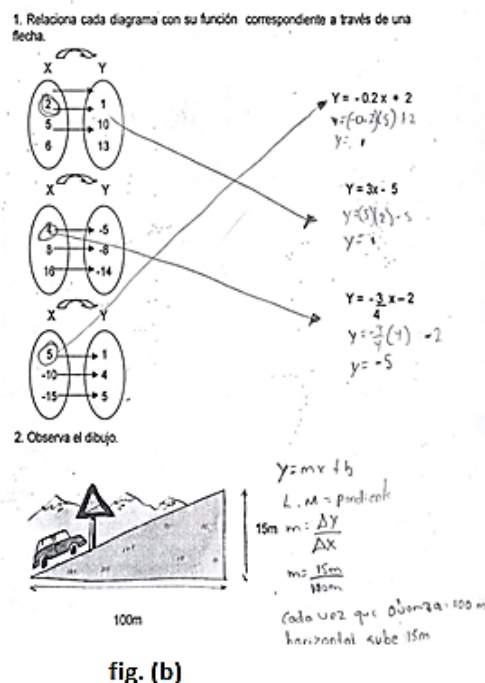
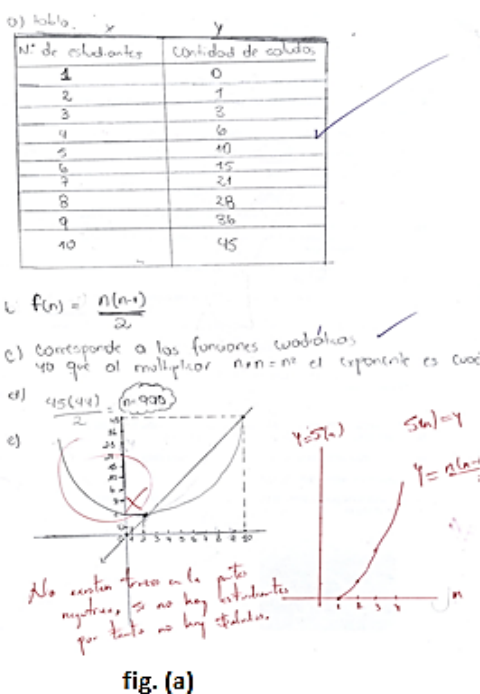
II. Indica cuáles de las siguientes funciones son cuadráticas.

1. $y = x^2 + 8x + 16$ ✓ cuadrática	4. $y = (4x-3)(x+1)$ ✗ No visualizo la operación lineal del producto de binomios
2. $y = 4x^2 - x - 3$ ✓ cuadrática	5. $y = 10 - 2x$
3. $y = 22 - 2x$	6. $y = 0.5x^2$ ✓ cuadrática

*Handwritten notes:*  
 - "Esta actividad fue aburrida en la interacción (dinámica) y los estudiantes desistieron en cada interacción"  
 - "No visualizo la operación lineal del producto de binomios"

Para fortalecer todas esas debilidades observadas en la primera y segunda sesión se diseñaron las sesiones tres y cuatro correspondiente a la aplicación de función lineal y cuadrática.

Durante el desarrollo de las sesiones tres y cuatro sobre aplicaciones de la función lineal y cuadrática se inició con actividades de reafirmación de valor numérico así como dominio de características elementales de ambas funciones. Ver figura (a) y (b)



En el caso de la función cuadrática tuvo gran aceptación e integración por parte del grupo al desarrollarse la actividad de los saludos entre los compañeros, que sirvió para la contextualización de la función cuadrática mediante un ambiente armonioso y de mucha entrega, siendo de esta manera un aprendizaje vivencial y relevante en la vida.

Esta actividad propició la deducción de una función que garantiza la cantidad de saludos que resulta al interactuar estrechándose las manos, gesto vivencial de nuestra sociedad, de igual manera permitió la construcción gráfica, interpretación y verbalización de la función cuadrática, que después se discutió en plenario y se dieron observaciones importantes en la representación gráfica, así mismo el docente indica un esbozo de tal situación para prepararla como antesala de la resolución de problemas.

A continuación se presentan la resolución de los problemas propuestos en las sesiones tres y cuatro, donde señalamos los logros y dificultades encontradas con respecto al dominio de las características de las funciones lineales y cuadráticas

2. Se ha realizado una campaña de vacunación en la ciudad de Sébaco. Los gastos de distribución son 12,000 córdobas y los gastos de vacunación son 30 córdobas por cada vacuna puesta.

a) Determina la expresión algebraica de esta función  $\rightarrow y = 30x + 12000$  ✓ OK

b). Representa la función.

c) ¿A cuanto <sup>asciende</sup> el costo cuando se han aplicado 500 vacunas?

El costo asciende a los 27.000 córdobas aplicado en 500 vacunas en la ciudad de Sébaco. ✓ OK

\*:

b)  $y = 30x + 12000$  ✓

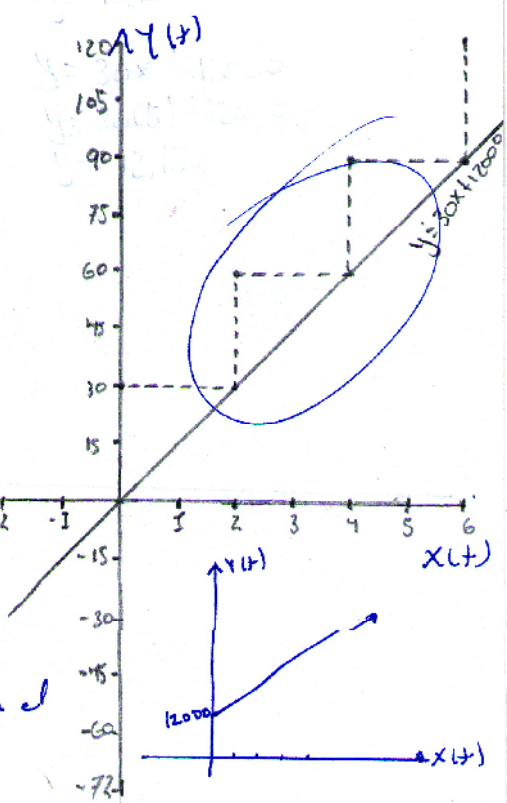
$x = 2$   $y = 30(2) + 12000$   
 $y = 12060$  ✓

$(2, 12.060)$

c)  $y = 30(500) + 12000$   
 $y = 27.000$  córdobas ✓

Respuesta correcta pero se ve que la gráfica tiene errores, por mala interpretación del parámetro "b"

$y = mx + b$   
 ↳ corte con el eje y



Resolvió muy bien el problema, pero tiene dificultad al momento de graficar porque tiene errores en la interpretación del parámetro "b", el intercepto con el eje "y" es (0, 1200) y no el origen, aunque el parámetro m: pendiente está correctamente analizado donde por cada desplazamiento vertical de 30 metros se desplaza horizontalmente 1 metro, siendo el error haber empezado el gráfico en el origen. El docente le señala la forma correcta del esbozo de la gráfica en la parte inferior derecha.

4. Rocío sale en bicicleta desde el parque hacia una comunidad cercana a una velocidad constante de 3 m/s. Sabiendo que la plaza está a 200 m de su casa:

a) Halla la ecuación de la recta que nos da la distancia,  $y$ , en metros, a la que está Rocío de su casa al cabo de un tiempo  $t$  en segundos.

b) Representala gráficamente.

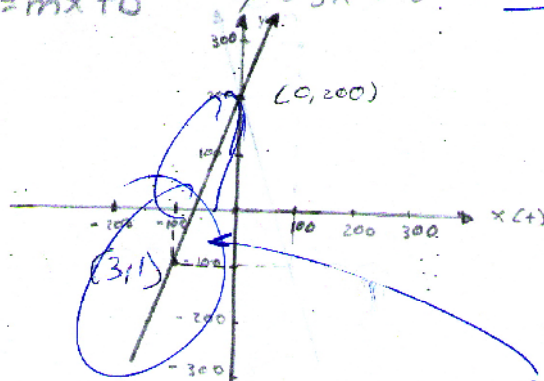
c) ¿Cuál sería la distancia al cabo de 10 segundos?

a)  $y = mx + b$

$y = 3x + 200$

$y = 3t + 200$

b)

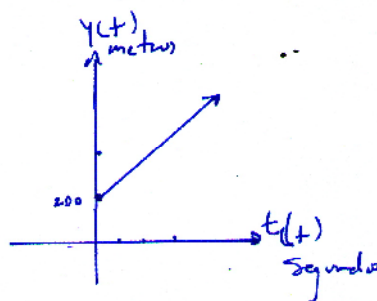


Esto de más, lo que indica que aún no comprende la situación planteada, el tiempo no puede ser negativo

c)  $y = mx + b$

$y = 3(10) + 200$

$y =$  Al cabo de 10 seg la distancia sería 230m



El estudiante comprende el planteamiento del problema y responde adecuadamente, señala bien la intercepción con "y" con la dificultad de que incluye puntos en el gráfico que no van acorde a lo que pide el problema, el tiempo no incluiría la parte negativa, es decir no logra apropiación de la definición del dominio de la función para situaciones del contexto. El docente indica la forma adecuada.



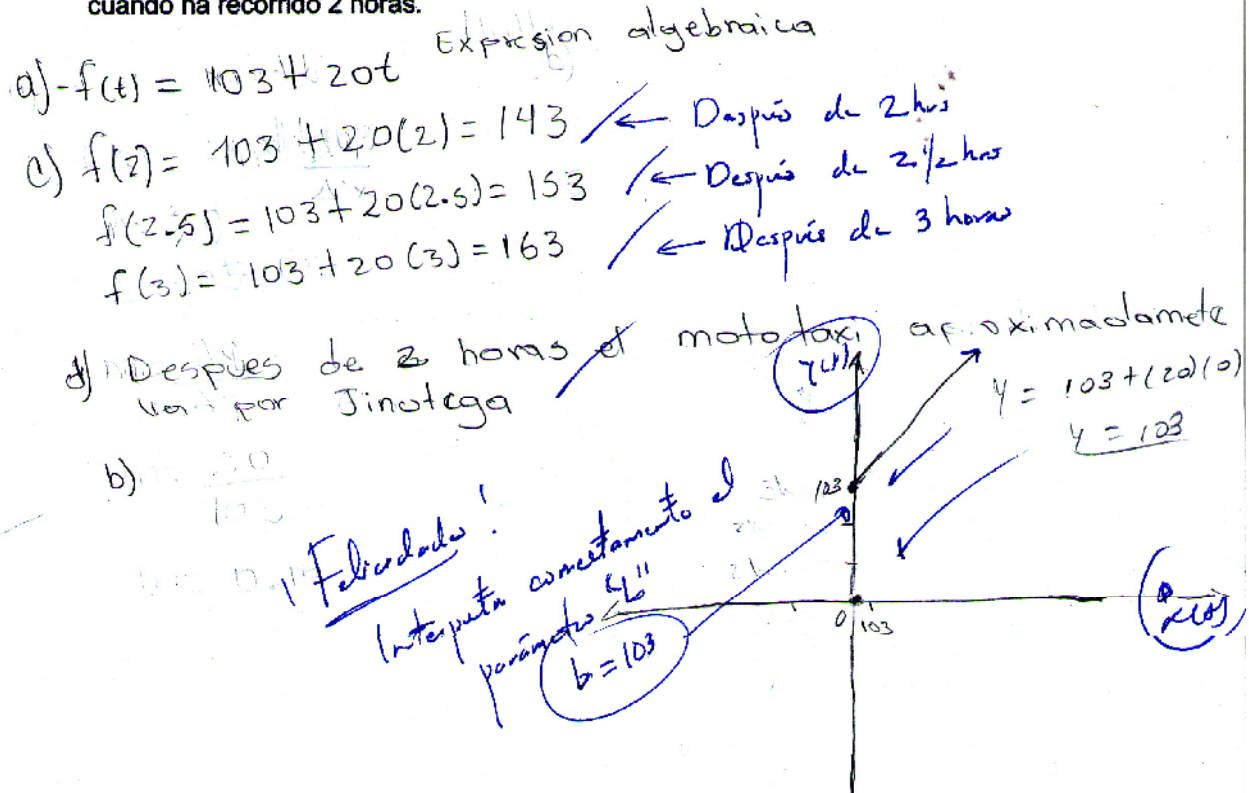
3. Un moto taxi parte del kilómetro 103 (Petronic Sébaco) y viaja hacia Matagalpa a una velocidad constante de 20 Km /h.

a) Halla la expresión algebraica de la función que relaciona el punto kilométrico de la carretera (Sébaco – Matagalpa) con el tiempo transcurrido desde el inicio.

b) Representa un esbozo geométrico de la función determinada.

c) ¿Que señalización en kilometraje observa en la carretera el conductor del moto taxi cuando ha transcurrido: 2 horas, 2 ½ horas, 3 horas?

d) Podrías mencionar aproximadamente en que zona se encuentra el moto taxi cuando ha recorrido 2 horas.



Acá se ve claro dominio de las características de la función lineal, indica correctamente el corte con el eje "y" (0,103), la sustitución adecuada de los valores numéricos de tiempo, permitiéndole contextualizar y verbalizar el tiempo y espacio donde se encontraría después de dos horas de recorrido; aún más se evidencia el apropiación de la definición de dominio de la función en situaciones del contexto.

1. Se lanza una bengala al aire desde un barco. La altura  $h$  en pies de la bengala después de  $t$  segundos es  $h = -16t^2 + 160t$ .

- ¿Que altura alcanzara la bengala? ¿Cuándo alcanzara su altura máxima?
- ¿Cuándo tocara el agua la bengala?
- Explica como puedes usar una tabla y una grafica para contestar las preguntas de las partes a) y b).

a)  $h = -16t^2 + 160t$  ✓

$h = -16t^2 + 160t$

$h = -\frac{160}{2(-16)}$

$h = 5 \text{ seg}$  ✓

$h_{\text{máx}} = 16(5)^2 + 160(5)$

$h_{\text{máx}} = 1,200 \text{ pies}$  ✓

b) Cuando la bengala alcanza su altura Máx en 5 seg tardará 5 seg en bajar por total el recorrido sería de 10 seg.

c) Podemos utilizar una tabla sustituyendo  $t$  en la funcion Cuadrática.



$16t^2 + 160t$

$V(h, k)$

$t = h$

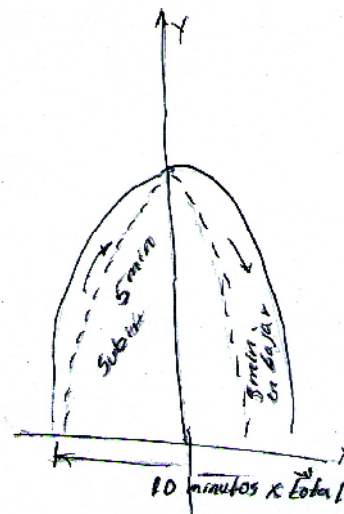
$h = k$

Entiende la definición de máximo y mínimo, al partir de la definición del vértice.

Es notorio ver por parte del estudiante el dominio de las características de función cuadrática en este caso el vértice que indica máximo por ser el parámetro  $a < 0$ , así como la sustitución y la interpretación al responder las interrogantes. La verbalización se constató en el plenario.

1. Se lanza una bengala al aire desde un barco. La altura  $h$  en pies de la bengala después de  $t$  segundos es  $h = -16t^2 + 160t$ .

- ¿Que altura alcanzara la bengala? ¿Cuándo alcanzara su altura máxima?
- ¿Cuándo tocara el agua la bengala?
- Explica como puedes usar una tabla y una grafica para contestar las preguntas de las partes a) y b).



Se tiene claro la definición de máximo y mínimo.  
Es al sustituir valores numéricos

a)  $t = \frac{-b}{2a}$

$t_{max} = \frac{-160}{2(-16)}$

$t_{max} = \frac{160}{32}$

$t_{max} = 5$

No sustituyo el signo (-)  
 $f(h) = h_{max} = -16t^2 + 160t$   
 $f(5) = h_{max} = -16(5)^2 + 160(5)$   
 $h_{max} = -400 + 800$   
 $h_{max} = 400$  pies

b) tocará en 10 minutos  
 5 para abajo y 5 para  
 arriba xh 5 tarda en subir  
 y 5 en bajar

En este caso el estudiante muestra dominio de las características (vértice) y falla al momento de sustituir eliminando el signo negativo, se ve que el estudiante es capaz de deducir sus inferencias apoyándose en el pequeño esbozo de la gráfica para responder el inciso (b) que también pudo haberse encontrado igualando a cero la función y resolviendo la ecuación cuadrática  $-16t^2 + 160t = 0$ . Es decir tiene apropiación de lo que se refiere al eje de simetría de a función cuadrática, pues divide a la curva en dos partes simétricas al subir, alcanzar la altura máxima y luego descender.



3. Considere que una rana, una pulga y un jugador de básquetbol saltan verticalmente hacia arriba. Las siguientes ecuaciones representan la alturas en pies después de  $t$  segundos.

Rana:  $h = -16t^2 + 12t + 0.2$

Pulga:  $h = -16t^2 + 8t$

Jugador:  $h = -16t^2 + 16t + 6.5$



c) que 0.2 representa la altura de la rana cuando el tiempo es 0; y 6.5 representa la altura del jugador cuando el tiempo es "0".



a) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por cada saltador?

rana: 2.45 pies, pulga: 1 pie, jugador: 10.5 pies

b) ¿Qué duración tiene cada salto?

el de la rana es 0.375 seg, la pulga 0.25 seg y el jugador 1 seg

c) ¿Qué dicen los términos constantes 0.2 y 6.5 sobre la rana y el jugador de básquetbol?

Rana  $h = \frac{-(12)}{2(-16)} = 0.375$   $K: f(t) = -16(0.375)^2 + 12(0.375) + 0.2$   
 $t = 0.375$  seg  $= 2.45$  pies

pulga  $h = \frac{-(8)}{2(-16)} = 0.25$   $K: f(t) = -16(0.25)^2 + 8(0.25)$   
 $t = 0.25$  seg  $= 1$  pies

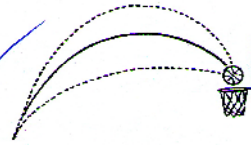
jugador  $h = \frac{-(16)}{2(-16)} = 0.5$   $K: f(t) = -16(0.5)^2 + 16(0.5) + 6.5$   
 $t = 0.5$  seg  $= 10.5$  pies

R/ el tiempo en alcanzar la altura máx por la rana es 0.375 seg y la altura 2.45 pies  
 R/ el tiempo en alcanzar la altura máx por la pulga es 0.25 seg y la altura es 1 pie  
 R/ el tiempo en alcanzar la altura máx por el jugador es 0.5 seg y la altura es 10.5 pies

En este problema el estudiante ha alcanzado el dominio esperado de las características de la función cuadrática interpreta, expresa y evalúa razonadamente para contestar las interrogantes planteadas, es decir se da la contextualización sobre en el inciso c). En el plenario mostraron mucho dominio y se logró la verbalización de los resultados esperados para la solución del problema.

2. La ecuación  $h = -16t^2 + 48t + 8$  describe el cambio de altura  $h$  (en pies) de una pelota a lo largo del tiempo  $t$  (en segundo).

- a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota? ✓  
 b) ¿Cuándo toca el suelo la pelota? ✓  
 c) ¿Qué significa el término independiente 8 en este contexto? ✓



$$t = \frac{-b}{2a}$$

$$t = \frac{-48}{2(-16)}$$

$$t = 1.5 \rightarrow \text{(tiempo en alcanzar la altura máxima)}$$

$$A) h_{\max} = -16(1.5)^2 + 48(1.5) + 8$$

Compendio q' el vértice indica máximo o mínimo

$$h_{\max} = 44$$

La altura máxima que alcanza la pelota es de 44 pies

$$B) -16t^2 + 48t + 8 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-48 \pm \sqrt{48^2 - 4(-16)(8)}}{2(-16)}$$

$$x = \frac{-48 \pm \sqrt{2816}}{2(-16)}$$

$$x = \frac{-48 \pm 53.06}{-32}$$

$$x = \frac{-48 + 53.06}{-32}$$

$$x = -0.155$$

$$x = \frac{-48 - 53.06}{-32}$$

$$x = 3.155$$

falta justificar porque  $h(t) \geq 0$

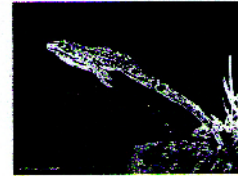
Se puede constatar en el proceso de resolución que el estudiante es capaz de identificar los elementos necesarios para el cálculo de la altura máxima en este caso el tiempo en alcanzarla y luego sustituirla en la función dada lo que significa que hay apropiación de las características de la función cuadrática para este caso el vértice la única desventaja es que no justifica por que iguala a cero la función para obtener el momento que toca al suelo. Además se constata que el estudiante tiene una buena base de conocimientos previos en lo referente a solución de ecuaciones cuadráticas mediante la fórmula general.

3. Considere que una rana, una pulga y un jugador de básquetbol saltan verticalmente hacia arriba. Las siguientes ecuaciones representan las alturas en pies después de  $t$  segundos.

Rana:  $h = -16t^2 + 12t + 0.2$

Pulga:  $h = -16t^2 + 8t$

Jugador:  $h = -16t^2 + 16t + 6.5$



- c) - que la rana es tan inmóvil en su salto y su altura es 0.2 pies  
- que el jugador tiene un balón y no la altura depende de su altura la cual es 6.5 pies.

a) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por cada saltador?

$R = 0.95$  pies  $P = 1$  pies  $J = 10.5$  pies

b) ¿Qué duración tiene cada salto?

Quita duración del salto de la rana 0.375 de la pulga 0.5 y el jugador 10.5 pies.

c) ¿Qué dicen los términos constantes 0.2 y 6.5 sobre la rana y el jugador de básquetbol?

*Excelente*  
*Máxima la Concentración*

Rana:  $f(t) = -16t^2 + 12t + 0.2$   
 $K = f(0)$

b)  $a = -16$   
 $b = 12$   
 $c = 0.2$

c)  $t_m = \frac{-b}{2a}$   
 $t_m = \frac{-12}{2(-16)}$   
 $t_m = 0.375$

$h = \frac{12}{32}$   
 $t = 0.375$  seg

Pulga:  $f(t) = -16t^2 + 8t$   
 $a = -16$   
 $b = 8$   
 $c = 0$   
c)  $t_m = \frac{-b}{2a}$   
 $t_m = \frac{-8}{2(-16)}$   
 $t_m = 0.25$  seg

1.  $h_{max} f(t_{max})$

$h_{max} = -16(0.375)^2 + 12(0.375) + 0.2$

$h_{max} = 0.95$  pies

Contenido la función  
 $h(t) = -16t^2 + 12t + 0.2$

Jugador:  $f(t) = -16t^2 + 16t + 6.5$

b)  $a = -16$   
 $b = 16$   
 $c = 6.5$   
c)  $t_m = \frac{-b}{2a}$   
 $t_m = \frac{-16}{2(-16)}$   
 $t_m = 0.5$  seg

$h_{max} f(t_{max})$   
 $h_{max} = -16(0.5)^2 + 16(0.5) + 6.5$   
 $h_{max} = 10.5$  pies

$h_{max} f(t_{max})$   
 $h_{max} = -16(0.25)^2 + 8(0.25)$   
 $h_{max} = 1$  pie

En este ejercicio se puede apreciar que el estudiante es capaz de calcular la altura máxima de cada saltador sin presentar problemas a la hora de realizar los cálculos, además interpreta correctamente el término independiente que representa la altura del jugador y la rana, logrando de esta contextualizar su aprendizaje. Con el único inconveniente de que cambio el coeficiente del término lineal en la función cuadrática 12 por 8 quizás por problemas de rapidez al sustituir valores, problemas visuales o falta de concentración.



La temperatura, en grados centígrados, durante el 21 de diciembre en Jinotega se puede expresar mediante la función:

$f(x) = (-9x^2 + 200x + 1000) / 100$ . Donde  $x$  es la hora comprendida en el intervalo  $[0, 24]$ .

- a) Calcular la temperatura que había al comenzar y al terminar el día.  
 b) Calcular la hora en la que hubo mayor temperatura y el valor de esa temperatura.  
 c) Indicar la hora en que hubo menor temperatura y el valor de esta temperatura.  
 d) ¿Cómo varió la temperatura entre las 12:00 y las 18:00?

$$f(x) = \frac{-9x^2 + 200x + 1000}{100}$$

$$a) f(0) = \frac{-9(0)^2 + 200(0) + 1000}{100}$$

$$\text{Inicio: } f(0) = 0 + 0 + 10 \checkmark$$

$$f(0) = 10^\circ$$

$$\text{Fin del día: } f(24) = \frac{-9(24)^2 + 200(24) + 1000}{100}$$

$$f(24) = \frac{-9(576) + 4800 + 1000}{100}$$

$$f(24) = \frac{-5184 + 4800 + 1000}{100}$$

$$f(24) = 6.16^\circ \checkmark$$

$$h = \frac{-b}{2a}$$

$$h = \frac{-200}{2(-9)}$$

$$h = \frac{-200}{-18}$$

$$h = 11.11 \text{ horas}$$

$$k = f(h)$$

$$f(11.11) = \frac{-9(11.11)^2 + 200(11.11) + 1000}{100}$$

$$f(11.11) = \frac{-111.1 + 2,222 + 1000}{100}$$

$$f(11.11) = 21.11^\circ \checkmark \text{ (Temp. máxima)}$$

$$f(12) = \frac{-9(12)^2 + 200(12) + 1000}{100}$$

$$f(12) = 21.04^\circ \checkmark$$

$$f(18) = \frac{-9(18)^2 + 200(18) + 1000}{100}$$

$$f(18) = 16.84^\circ \checkmark$$

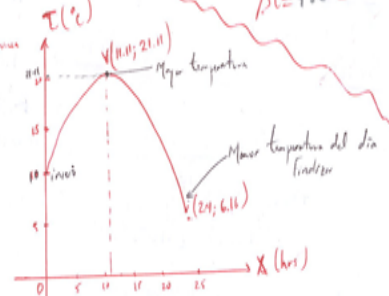
Variación de temperatura:

$$\Delta T = 21.04 - 16.84$$

$$\Delta T = 4.2^\circ \checkmark$$

Sequencia:

hacer un pequeño esbozo de la curva



En el problema anterior el estudiante interpreta correctamente para luego sustituir valores numéricos y responder de forma acertada el inciso a) y b) y es capaz de tener apropiación del concepto de vértice de la función cuadrática, en este caso sería máximo lo que relaciona con el valor de mayor temperatura en el tiempo  $x=h=11.11$  horas, es decir a las 11:7am que le corresponde una temperatura de  $T=k=21.11^\circ\text{C}$ . Algo muy fundamental a tomar como referencia en este tipo de problemas es que el estudiante confunde o da mala interpretación del inciso c) que trata de dar respuesta al momento en que hubo menor temperatura en el día lo que remite a cometer un error en la interpretación considerando que este tiempo es al iniciar el día ( $x=0$  horas) por tanto sustituye cero en la función, respondiendo que sería al inicio del día y la temperatura es  $10^\circ\text{C}$ , esto demuestra que en este caso no se logra la verdadera contextualización del problema, puesto que la

menor temperatura puede ser cuando el día esté más fresco o haga más frío y en este caso corresponde a  $x=24$  horas, para ese día en particular porque va a depender de los factores climáticos, el estudiante puede llegar a concluir que es  $x=0$  será la temperatura del día siguiente coincide con la final del primer día.

En síntesis podemos decir que:

Lo evidenciado anteriormente en el trabajo de los estudiante, nos permite verificar el cumplimiento de los objetivos específicos formulados en la investigación, por tanto se contribuye significativamente en el aprendizaje de los estudiante al diseñar y aplicar unidades didácticas con enfoque constructivista, puesto que promueve la gestión del aprendizaje al realizar actividades individuales como las orientaciones del deber para cada sesión, trabajos en equipos heterogéneos , desarrollo de plenarias, preguntas intercaladas, lluvias de ideas, discusiones en equipos, análisis e interpretaciones de gráficos al resolver problemas del entorno, logrando integrar de manera armoniosa la verbalización y contextualización de sus aprendizajes.

En efecto se destaca que la unidad didáctica cumple con los criterios de coevaluación y verbalización, cuando los estudiantes comparaban su respuesta en la actividad caminando sobre el tablero en la primera sesión donde cada estudiante expresaba su punto de vista hacia la búsqueda de la solución en dependencia del camino o ruta elegida definiendo de esta manera la pendiente deseada para su trayecto hasta llegar al punto de intersección con la vertical, siendo este valor o parámetro la ordenada en el origen y de esta forma concluir con la ecuación de la recta de la forma  $y= mx+b$ . Así como en lo referido a la resolución de distintos problemas contextualizados, donde fue impactante en ellos la actividad de deducción de la función que predice la cantidad de saludos, para poner más entrega y dedicación a la resolución y explicación verbalizada de los problemas en el plenario.

Respecto a los trabajos individuales estos fueron abordados en las orientaciones del deber lográndose obtener un 85% que equivale a 38 estudiantes de 45 los

cuales presentaron dominio de las característica al resolver problemas y hacer plenario (ver anexo 3, página 69).

Basados en los resultados obtenidos en la aplicación de la primera y segunda sesión, se logra visualizar que 41 estudiantes equivalente a 91% de la muestra lograron adquirir dominio de las características de las funciones lineales y cuadráticas, lo anterior se evidencia en la resolución de problemas que se plantearon en la sesiones posteriores (ver anexo 7, página 88).

Además se pudo constatar la coevaluación durante el proceso de graficación al trabajar de manera conjunta al compartir y brindar sugerencias así como reconocer sus errores el cual en nuestro trabajo este momento se dio cuando los estudiantes reconocieron que algunos colocaban las coordenadas erróneamente confundiendo las abscisas con las ordenadas y viceversa en los distintos cuadrantes.

“Es de vital importancia aprender a autoevaluarse”. Para ello es necesario que los alumnos se apropien de los objetivos del aprendizaje, de las estrategias de pensamiento y de acción aplicables para dar respuestas a las tareas planteadas; y de los criterios de evaluación (San martí, 2007:53).

Por ende se confirma en el presente trabajo que los estudiantes se apropiaron de los objetivos del aprendizaje de la unidad didáctica y su integración amena en las actividades diseñadas conforme a las estrategias aplicadas en cada sesión.

La evaluación formadora en la unidad didáctica jugó un papel muy importante, porque fue una primera experiencia de los estudiantes al realizar la actividad “caminando en el tablero” (función lineal) ya que les permitió ubicarse en el contexto, donde ellos trazaron el recorrido desde su casa hasta el colegio, permitiéndole así encontrar la pendiente respecto a la planicie de la ciudad de Sébaco. Y en el caso de la función cuadrática la actividad de los saludos y la resolución de problemas del contexto.

Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes se expresaron libremente dentro de un marco de respeto, con sentido crítico, autocrítico, contrastando sus

opiniones con las del resto de sus compañeros, dándose así la verbalización y de esta manera facilitar y contribuir en el aprendizaje de los educandos.

La unidad didáctica cumple con los requerimientos de la evaluación formadora porque permitió a los estudiantes evaluar, autoevaluar y coevaluar las diferentes actividades de aprendizaje de la pre-experimentación en las dos primeras sesiones de noventa minutos y las dos sesiones posteriores de aplicaciones. En las dos primeras sesiones los estudiantes pudieron evaluarse respecto al nivel de conocimiento inicial que tenían para mejorar en el proceso, en cambio el desarrollo de las sesiones 3 y 4 contribuyó a autoevaluarse y coevaluarse mediante la intervención en los ejercicios individuales y mediante la discusión colectiva en los plenarios.

## VII. Conclusiones

El problema de investigación planteado fue: Los estudiantes de décimo grado del Instituto Nacional Sébaco presentan dificultad en la apropiación de las características propias de las funciones lineales y cuadráticas.

Para encontrar solución se formularon los objetivos e hipótesis que se pasó a revisar mediante los principales resultados obtenidos:

De acuerdo al objetivo 1 de la presente investigación, en primera instancia se puede observar que es notorio ver en los estudiantes el aprecio y motivación al ser tomados en cuenta en el diseño de una unidad siendo incidente hacia el cambio de actitud ante las matemáticas.

En base al objetivo 2 la aplicación de la unidad didáctica, fue por tanto novedosa y permitió el desarrollo de valores (solidaridad, cooperativismo, responsabilidad, liderazgo), ambiente agradable y excelentes relaciones entre estudiantes y facilitador, propiciando así atención a la diversidad, esto condujo a un ambiente muy motivador hacia el desarrollo cognitivo de los estudiantes, sobre todo, al ser partícipe del proceso, mediante la aplicación de estrategias constructivista relacionada a su entorno, en tal caso la unidad didáctica “la vida es una función” que permitió desencadenar el esquema de que las matemáticas son muy abstractas, entonces se concluye que la aplicación de la unidad didáctica facilita el aprendizaje en los estudiantes.

Según el objetivo 3 se concluye que es de vital importancia aplicar unidades didácticas desde un enfoque constructivista en las matemáticas porque contribuye a resultados satisfactorio únicamente si se da paso a la contextualización del aprendizaje.

El nivel de conocimientos de los estudiantes muestra que logran comprender las características de las funciones lineales y cuadráticas con mayor relevancia siempre y cuando se utilicen estrategias que propicien la contextualización de los conocimientos. Por tanto es necesario en nuestro quehacer educativo trascender desde la parte conceptual hacia la procedimental y actitudinal, lo que permite el desarrollo intelectual de los educandos.



Y en base al objetivo general se concluye que: la aplicación de una unidad didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas contribuye a la mejora del proceso aprendizaje de los estudiantes al aplicar un enfoque constructivista permitiendo en este estudio la contextualización porque se logró evidenciar la apropiación de las características de las funciones lineales y cuadráticas en la resolución de problemas contribuyendo a un aprendizaje significativo e incidiendo de esta manera en la verbalización del aprendizaje al evaluar los resultados en el proceso de solución de los problemas planteados.

Referente a nuestra hipótesis: “La apropiación de las características de las funciones lineales y cuadráticas contribuye a un aprendizaje contextualizado en los estudiantes”, se logró constatar que va en correspondencia, es decir lo supuesto se cumplió.

Además de las conclusiones antes mencionadas es meritorio destacar otros tópicos:

- Referente a la planificación de los contenidos, el docente debe de proporcionar ejercicios y problemas contextualizados permitiendo al discente apropiarse de procedimientos adecuados y así adquiere mayor interacción, respecto hacia los demás, aceptación de los diferentes puntos de vista de sus compañeros, mejorar su desempeño basados en la colaboración mutua y solidaridad.

Además que las actividades planteadas estén encaminadas a realizarse en equipos heterogéneos y homogéneos permitiendo la responsabilidad e interacción del docente, interdependencia positiva, interacción cara a cara entre los miembros del equipo así como la autorreflexión grupal que se realiza en plenario, con el fin de inducir el trabajo cooperativo y colaborativo.

Como investigadores nos dimos cuenta de la importancia de desarrollar el contenido de funciones polinómicas, función lineal y cuadrática de manera contextualizada, porque al hacer clase de manera creativa incentiva el pensamiento cognitivo del discente en el proceso educativo, esto conlleva a:

- Que los discentes relacionan su experiencia previa con el conocimiento nuevo y de esta manera le da mayor significado a su aprendizaje.
- Permite la verbalización a través el comportamiento de ideas sobre la temática entre compañeros.
- Se lleva a cabo la práctica de valores así como la crítica y autocrítica respetando la idea de los demás.
- El aprendizaje adquirido por los estudiantes por medio de la contextualización es significativo y duradero lo que facilita que sea aplicable a cualquier situación en que se encuentre el discente. A demás se desarrolla el pensamiento lógico matemático en los discentes.

## VIII. Recomendaciones

Es necesario hacer conciencia en los docentes para que pueda haber un cambio de actitud, ya que lo poco que podamos hacer en pro de la enseñanza permite grandes cambios en los estudiantes y de esta manera se logra que el aprendizaje sea relevante.

Vincular contenidos desarrollados a la solución de problemas del contexto para que los estudiantes vean la aplicabilidad que tienen en los distintos ámbitos del entorno.

No olvidar que el proceso aprendizaje esté armoniosamente vinculado y en primer instancia que exista una excelente comunicación verbal y socio afectiva entre educando y facilitador.

Es importante tener presente que el nuevo paradigma de la educación debe estar en miras de la contextualización del aprendizaje.

A continuación presentamos unas series de sugerencias a la luz de los resultados obtenidos:

- a) Respecto a los métodos de estudios: Es necesario desde el punto de vista del docente diseñar estrategias que facilite integración plena del estudiantes en cada actividad, desde el otro lado el estudiante debe

cambiar la actitud pasiva y convertirse en el agente activo y participativo, investigativo y constructor de su conocimiento donde el docente cumpla calvamente la función de facilitador o mediador del proceso de aprendizaje.

- b) En base a las consecuencias: La carencia en el dominio de las operaciones básica abordadas en años anteriores influye en el aprendizaje significativo de contenidos en cursos posteriores, por lo que se hace necesario que en la función de mediador el docente no pase por alto este detalle que parece muy pequeño en su momento pero trasciende de forma exponencial hasta para cursos superiores.
- c) Sugerencias para futuras investigaciones: Es necesario una actitud de cambio en la disposición de aprender y partir de los conocimientos previos y problemáticas que se estén dando en el momento.
- d) Este trabajo investigativo puede ser útil en investigaciones venideras como cimiento para solidificar nuevas investigaciones de temas afines, además de herramienta metodológicas a seguir en los centro de estudios de educación básica y media propiciando el aprendizaje en los dicentes desde un enfoque constructivista. Sirve de antecedentes para futuros estudios de esta índole con el propósito de mejorarlo.
- e) Por otra parte es necesario ir modificando la forma de evaluación pues es apropiado revolucionar el estilo aprendizaje pero vinculado hacia una evaluación de proceso continua y permanente.
- f) Es necesario cultivar la motivación constante en los estudiantes, durante el desarrollo de contenidos en las matemáticas para que sean capaces de crear su propio aprendizaje haciendo énfasis en verbalización. del proceso lo que permite el desarrollo mental.
- g) Cuando se desarrolle la unidad de funciones (función lineal y cuadrática), siempre iniciar con actividades que le permitan al estudiante la ubicación espacial (pares ordenados en el plano cartesiano) y la sustitución numérica ya que de esta manera el discente sea capaz de contextualizar lo aprendido y su aprendizaje será relevante.

- h) Propiciar a los estudiantes guías de ejercicio y problemas, relacionados al contexto que les rodea, para que de esta manera se motive y su aprendizaje sea significativo.

## Bibliografía

- Canales, F. H., de Alvarado, E., & Pineda, E. B. (1998). Metodología de la Investigación . México: LIMESA,S.A, DE C.V GRUPO NORIEGA EDITORE BALDERAS 95, MÉXICO,D.F
- Diccionario enciclopédico LAROUSSE Ilustrado, Ediciones Larousse Colombia (200)
- HECKMANN, P., & ; WEISSGLASS, J. (1994). <http://www.campus-oei.org/equidad/rioseco3.PDF>. Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.campus-oei.org/equidad/rioseco3.PDF>.
- <http://www.prepafacil.com/cobach/Main/AnguloDeInclinacionYPendienteDeUnaRecta>. (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2012, de <http://www.prepafacil.com/cobach/Main/AnguloDeInclinacionYPendienteDeUnaRecta>.
- José Herrero Izquierdo, Alonso Borrego, J. L., & Cabezón Ochoa, M. Á. (2009). CIDEAD. Recuperado el Septiembre de 2012, de CIDEAD: <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esomatematicas/index.htm>
- López, J. P. (1995). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Managua- Nicaragua: Litografía y tipografía Rojas.
- NACIONALDECOUNICLTECHERSMATEMÁTICASOOF (2000).Principios y normas delas matemáticas escolares, Reston, Virginia (EE.UU.): Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas.
- Programa de Estudio de Educación Secundaria, Matemática 10 y 11 grado. Año 2011. P. 140.
- Sánchez, M. (enero de 2003). [www.aiu.edu/Universidad](http://www.aiu.edu/Universidad). Recuperado el enero de 2008, de [www.aiu.edu/Universidad](http://www.aiu.edu/Universidad): <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>
- Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves Evaluar para aprender*. Barcelona - España: GRAÓ.
- Transformación curricular, paradigmas y enfoques pedagógicos. Managua 2009.

- Tomado de Anita E. Woolfolk, "Psicología Educativa", en De los grupos a la cooperación, México, 1999, p. 350.
- Tenenbaum, P. S. (30de Abril de 2012). <http://www.x.edu.uy/cuadratica.htm>. Recuperado el 10 de Agosto de 2012, de <http://www.x.edu.uy/cuadratica.htm>.

## X. Anexos

### Anexo 1. Entrevista contestada, dirigida a docente de matemática.

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

UNAN - MANAGUA

FAREM - Estelí

Entrevista dirigida a docentes de matemática.

Datos Generales:

Nombre del Entrevistado: Manuel Torres

Nombre del Entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_ hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de culminación: \_\_\_\_\_

Estimados docentes estamos realizando esta entrevista con la idea de recopilar información sobre funciones lineales y cuadráticas, necesitamos de su valiosa colaboración de acuerdo a su experiencia, ya que esta será valiosa en nuestra investigación.

✓ ¿Qué es una función y como se denota?

Una función es una correspondencia entre un primer conjunto de elementos llamado dominio, y un segundo conjunto de elementos denominado Rango, de tal manera que a cada elemento del dominio corresponde exactamente a un elemento del rango.

Una función se denota  $f(x) = ax^2 + k$ ;  $a \in \mathbb{R}$ ,  $k \in \mathbb{R}$  y  $x$  un argumento real.

✓ ¿Cuáles son las propiedades para graficar funciones lineales y cuadráticas?

**Función Lineal:**

- Su gráfica es una línea recta.
- Para  $f(x) = ax + b$ : si  $a > 0$  la gráfica es creciente y va del I al III cuadrante; si  $a < 0$  es decreciente y va del II al IV.
- si  $b = 0$  la gráfica pasa por el origen etc.

**Función Cuadrática:**

- Su gráfica es una curva llamada parábola. para  $f(x) = ax^2 + b$  etc.
- si  $a > 0$ , gráfica creciente y su punto en  $k$  del vértice  $(h, k)$  es un mínimo.
- si  $a < 0$ , gráfica decreciente y su vértice es un máximo.
- para  $f(x) = ax^2$  su centro está en el origen etc.

✓ ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el proceso de identificación de las propiedades para graficar funciones?

No conocen las propiedades, es decir no las aprenden o no le toman importancia y por ende cuando deben usarlas para la gráfica de funciones no pueden. Esa es la dificultad.



- ✓ ¿Qué métodos conoce para la resolución de funciones lineales? ¿Cuál es el que más utiliza? ¿Por qué? Ejemplifique y verbalice los resultados.

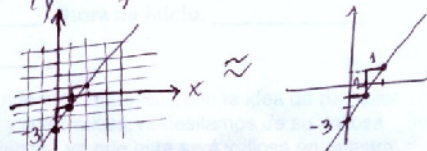
Conozco el método de tabulación, el de los intersecciones y el de pendiente intersección. Yo utilizo el método de pendiente intersección pero a los estudiantes les presento los tres, luego ellos utilizan el método que más dominan.

Yo uso ese método porque me gusta ya que es más rápido el proceso gráfico y no requiere de cálculos.

ejm  $f(x) = 2x - 3$

$$y = -3$$

$$m = \frac{2}{1} = \frac{y}{x}$$



- ✓ ¿Qué método conoce para la resolución de funciones cuadrática? ¿Cuál es el que más utiliza? ¿Por qué? Ejemplifique y verbalice los resultados.

Método de tabulación e intersección. más utilizo el de los intersecciones, porque es más práctico para mí.

ejm.  $y = x^2 - 2x - 3$

a) Calcular vértice.

$$x = -\frac{b}{2a} = \frac{2}{2} = 1$$

$$y = 1^2 - 2(1) - 3 = 1 - 2 - 3 = -4$$

$$V(1, -4)$$

b) hallar los intersecciones o raíces

$$x^2 - 2x - 3 = 0$$

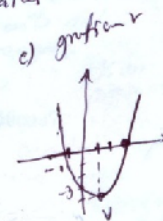
$$(x - 3)(x + 1) = 0$$

$$x = 3 \quad x = -1$$

$$x = 0$$

$$0^2 - 2(0) - 3 = y$$

$$y = -3$$



- ✓ ¿Qué dificultades ha observado en los estudiantes al graficar y deducir funciones?

no pueden ubicar las coordenadas en el plano, Confunden las coordenadas, es decir grafican abscisas como ordenadas y viceversa, además tiene dificultad en las escalas para los intervalos.

"Dios, el Señor, creó al hombre para el cielo, por esto los padres tienen la obligación de educar a los hijos para el cielo". **Adolfo Kolping**



## Anexo 2. Entrevista contestada, dirigida a estudiantes de décimo grado

Heydy Matamoros Obando  
 Deglis Garcia  
 Diana Balmaceda

Sesión #2.

**I** A través de la dinámica del repollo se diagnostica los conocimientos previos de los estudiantes.

a) ¿Cuál es el grado de una función cuadrática?

b) ¿Qué forma tiene el gráfico de una función cuadrática?

c) ¿Qué entiende por par ordenado?

d) ¿Al graficar el punto  $(-2,3)$  como lo interpreta, escriba o verbalice lo analizado?

*Esta actividad fue abundante en la interacción (dinámica) y los estudiantes acortaron en cada interrogante*

**II** Indica cuáles de las siguientes funciones son cuadráticas.

1.  $y = x^2 + 8x + 16$   $\checkmark$  cuadrática

2.  $y = 4x^2 - x - 3$   $\checkmark$  cuadrática

3.  $y = 22 - 2x$

4.  $y = (4x - 3)(x + 1)$   $\times$  No visualizan las operaciones básicas del producto de binomios

5.  $y = 10 - 2x$

6.  $y = 0.5x^2$   $\checkmark$  cuadrática

**III** Reunidos en grupos heterogéneos de cuatro, los estudiantes identifican la función y grafican según la característica.

1. Representa gráficamente la función cuadrática:  
 $Y = x^2 - 4x + 3$

¿Cómo será el crecimiento de una función cuadrática?

*La función cuadrática es creciente.  $\checkmark$  ¿En qué intervalo?*

2. Dados los siguientes gráficos, determina el signo de coeficiente  $a$  (concavidad).

*Debe*

*Debe*

El valor de  $a$  es positivo por lo tanto concavidad hacia arriba.

*Debe*

El valor de  $a$  es negativo por lo tanto concavidad hacia abajo.

2.1) ¿Qué información le proporciona el comportamiento de las gráficas?

Bueno q la primera grafica es creciente y la segunda es decreciente.

Confunden la concavidad con el termino creciente y decreciente

3) Una bomba de agua se usa para vaciar una piscina. La función  $a(t) = -27t^2 + 1,925$  representa la interacción de los galones de agua (a) que quedan en la piscina después de t horas de que empieza el bombeo.

$$a(t) = -27t^2 + 1,925$$

a) ¿Cuánta agua hay en la piscina al iniciar el bombeo?

hay 1,925 galones

b) ¿Después de cuantas horas estará vacía la piscina?

Después de 8.144 horas

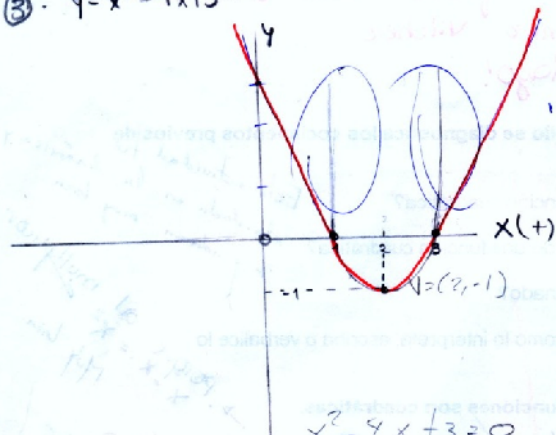
#### IV. Orientación del deber:

1) La función  $f(t) = -16t^2 + 8t$  describe la altura de una pulga (en pies) después de t segundos durante un salto.

a) ¿Es el salto de la pulga una función cuadrática, lineal?

b) Sin usar grafica o tabla, halla el tiempo en el que la pulga aterriza en el suelo. Explica como hallaste tu respuesta.

③.  $y = x^2 - 4x + 3$



$$h = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-4)}{2(1)} = \frac{+4}{2} = 2$$

$$f\left(\frac{-b}{2a}\right)$$

$$f(2) = 2^2 - 4(2) + 3$$

$$4 - 8 + 3$$

$$= -1$$

$$V(2, -1)$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$(x-3)(x-1)$$

$$x-3=0$$

$$x-1=0$$

$$x=3$$

$$x=1$$

Intersección con el eje x

$$x-3=0$$

$$x-1=0$$

$$x=3$$

$$x=1$$

$$(3, 0) \wedge (1, 0)$$

Intersección con el eje y,  $x=0$

$$y = 0^2 - 4(0) + 3$$

$$y = 3$$

$$(0, 3)$$

## Anexo 3. Desarrollo de la primera sesión

**II) DESARROLLO DE LA UNIDAD SESIÓN POR SESIÓN**

**SESIÓN 1:**

Esta sesión se dedicará a:

- ✓ Presentar los objetivos de la unidad didáctica y desarrollo de la misma mediante una explicación breve.
- ✓ Explicar el concepto de función.
- ✓ Graficar funciones lineales.

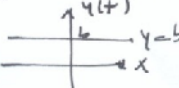
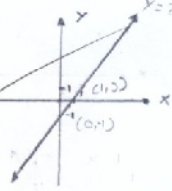
*Excelente  
Faltó datos  
Siguen mejorando*

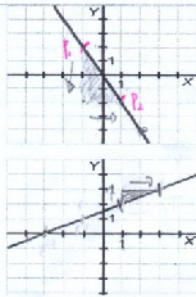
*Nombres:  
1. Deglis Fco Garcia Rivera  
2. Joruan Chavarria  
3. Bertrando Rayo.*

Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
Dar a conocer los objetivos de la sesión. Explicación de concepto de función lineal	Docente	5 minutos
Mediante preguntas orientadas por el docente intercaladas se hace explora los conocimientos previos. ¿Qué forma tiene la grafica de la función lineal? (una recta) ¿Cuántas variables caracterizan una función lineal? 2 variables $x, y$ Sabiendo que: X: representa la duración de la llamada telefónica en minutos. Y: costo de cada llamada según la duración misma. ¿Cuál es la variable independiente? ¿Por qué? X Por qué puede tomar cualquier valor ¿Cuál es la variable dependiente? ¿Por qué? Y por que si aumenta la duración de la llamada el costo sube Y viceversa	Docente Estudiante	5 minutos
Discusión grupal: Plenario	Docente	10 minutos

*Los estudiantes responden muy bien y son capaces de reconocer las variables dependientes e independientes*



	Estudiante	
Indica cuáles de las siguientes funciones son lineales.	Docente	20 minutos
<p>a) <math>y = -5</math> → Esta también es</p> <p>b) <math>y = 0.04 + 23x</math> f. lineal, lineal</p> <p>c) <math>y = 1 - x^2</math></p> <p>d) <math>y = -2x^3</math></p> <p>e) <math>y = 0.3x</math> f. lineal</p> <p>f) <math>y = 0.5x + 2</math> f. lineal</p>	<p>Estudiantes</p> <p><math>y = mx + b</math> (<math>x=0</math>)</p> <p><math>y = b</math> (f. constante)</p> 	
Expresa cada una de estas funciones mediante una fórmula e indica cuáles son lineales.		
<p>a) A cada número real le corresponde su doble. <math>y = 2x</math> (función lineal)</p> <p>b) A cada número real le corresponde su doble más cinco. <math>f(x) = 2x + 5</math> (función lineal)</p> <p>c) A cada número real le corresponde su cuadrado. <math>y = x^2</math> (función cuadrática)</p>	Excluido	
Reunidos en tríos heterogéneos los estudiantes identifican la función y grafican según las características.	Docente	10 minuto
<p>1) Representa la función lineal:</p> <p>a) <math>y = 2x - 1</math></p> <p><math>x = 0 \quad f(0) = -1 \quad (0, -1)</math></p> <p><math>x = 1 \quad f(1) = 1 \quad (1, 1)</math></p>		
2) Averigua cuál es la pendiente de cada una de las siguientes rectas:		15 minutos



$$m = \frac{\text{incremento en } y}{\text{incremento en } x}$$

$m = \text{valor}$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = m = \frac{-4}{+2} = -2 \rightarrow \text{decreciente}$$

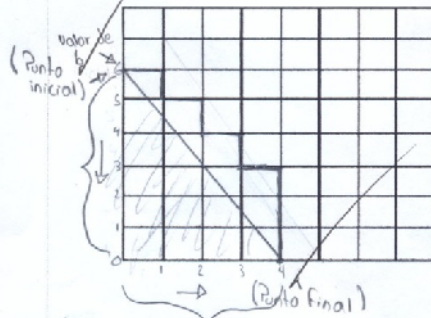
$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{+1}{+2} = \frac{1}{2} \rightarrow \text{creciente}$$

Muy bien

¿Qué información le proporciona la pendiente sobre el comportamiento de las gráficas?

### 3) Caminando en el tablero:

Se creativo, dada la siguiente cuadrícula (tablero), ubícate en cualquiera de los puntos de cruce en los extremos y haz un recorrido con un lapicero de forma escalonada, ya sea ascendiendo o descendiendo, seguidamente traza una recta sobre los puntos de unión de los cambios de movimientos superiores de tu recorrido.



$$a) m = \frac{-6}{+4} = -\frac{3}{2} \text{ (pendiente)}$$

$$b = 6 \text{ (intercepto en } y \text{)}$$

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{+6}{+4}$$

$$b) y = mx + b$$

$$y = \frac{3}{2}x + 6 \text{ (Ec. de la función)}$$

Muy bien

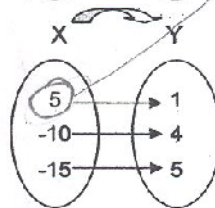
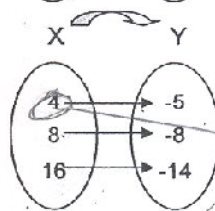
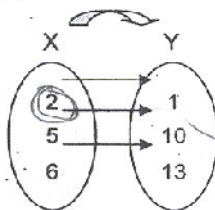
- ✓ Calcula la pendiente de tu recorrido tu casa al colegio.
- ✓ Deduce la ecuación de la función. (Al reberso).

# INSTITUTO NACIONAL DE SÉBACO

Validación de la sesión: 3 *Milerdi Machado*  
 Nombres y Apellidos: *Cristell Elizabeth Obando Monsalvo*  
*Leidy Amalia González Rodríguez*  
 Tareas: *Cristobal leonardo reyes escoto*

I. Mediante el análisis de las siguientes relaciones entre las parejas de magnitudes los estudiantes reafirman conocimientos previos básicos de función lineal.

1. Relaciona cada diagrama con su función correspondiente a través de una flecha.



$$Y = -0.2x + 2$$

$$y = (-0.2)(5) + 2$$

$$y = 1$$

$$Y = 3x - 5$$

$$y = (3)(2) - 5$$

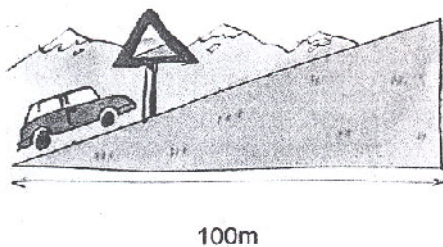
$$y = 1$$

$$Y = -\frac{3}{4}x - 2$$

$$y = -\frac{3}{4}(4) - 2$$

$$y = -5$$

2. Observa el dibujo.



$$y = mx + b$$

L. M = pendiente

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$m = \frac{15m}{100m}$$

Cada vez que avanza 100 m horizontal sube 15m

# INSTITUTO NACIONAL DE SEBACO

Validación de la sesión: 3

Nombres y Apellidos:

Harvin Pérez Pérez  
Elmer Galeano  
Raquel González.  
Diana Balmaceda.

4. Rocío sale en bicicleta desde el parque hacia una comunidad cercana a una velocidad constante de 3 m/s. Sabiendo que la plaza está a 200 m de su casa:

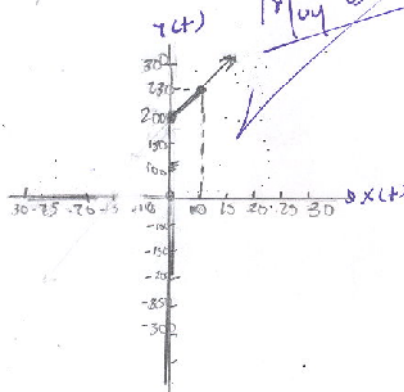
a) Halla la ecuación de la recta que nos da la distancia, y, en metros, a la que está Rocío de su casa al cabo de un tiempo t en segundos.

b) Representala gráficamente.

c) ¿Cuál sería la distancia al cabo de 10 segundos?

a)  $y = 3t + 200$

b)



*Felicitaciones!*

$y = 3(0) + 200$   
 $x = 200$  (0, 200)

$y = 3(10) + 200$   
 $x = 30 + 200$   
 $x = 230$  (10, 230)

c)  $y = 3(10) + 200$   
 $y = 230$

Esta sería la distancia recorrida al cabo de 10 seg.

*Interpreta correctamente las características de la función lineal, así como el planteamiento del problema.*



### Orientación del deber N:1 (Sesión 1)

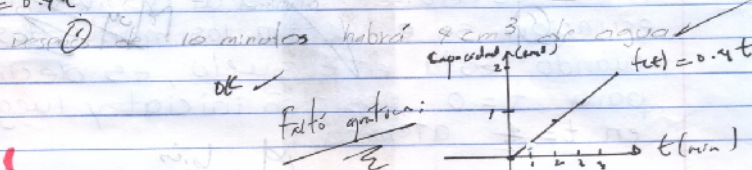
① Un grifo, que gotea, llena una probeta dejando caer cada minuto  $0.4 \text{ cm}^3$  de agua. Forma una tabla de valores de la función, tiempo - capacidad de agua, represento la función y encuentra la ecuación

¿Después de 10 minutos cuántos  $\text{cm}^3$  de agua habrá en la probeta?

t	0	1	2	3
f(t) = 0.4t	0	0.4	0.8	1.2

$$0.4 \text{ cm}^3 \times 1 \Rightarrow 0.4 \text{ cm}^3 \times 10 \text{ min} = 4 \text{ cm}^3 \checkmark$$

$$y = 0.4t$$



### Orientación del deber N:2 (Sesión 2)

② La función  $f(t) = -16t^2 + 8t$  describe la altura de una pulga (en pies) después de  $t$  segundos durante un salto.

④ ¿Es el salto de la pulga una función cuadrática o lineal?  
es una función cuadrática  $\checkmark$

⑤ Sin usar gráfica o tabla, halla el tiempo en el que la pulga aterriza en el suelo. Explica como hallastes tu respuesta.  
 $h = 0 \rightarrow f(t) = 0$  ← Explicación matemática. Mín  
 $f(t) = -16t^2 + 8t$   
 $0 = -16t^2 + 8t$  (Aterriza al suelo)  $\checkmark$

Resolviendo la ecuación cuadrática.

$$16t^2 + 8t = 0$$

$$8t(-2t + 1) = 0$$

$$8t = 0$$

$$t = 0$$

$$t = 0$$

$$-2t + 1 = 0$$

$$-2t = -1$$

$$t = -\frac{-1}{-2}$$

$$t = \frac{1}{2}$$

Muy bien.

la pulga aterriza al  $t = \frac{1}{2}$

Explicación:

La pulga aterriza cuando la altura es cero. entonces al resolver la ecuación se encuentran los momentos cuando está en el suelo, es decir para  $t = 0$  posición inicial y luego en  $t = \frac{1}{2}$  aterriza.

Muy bien

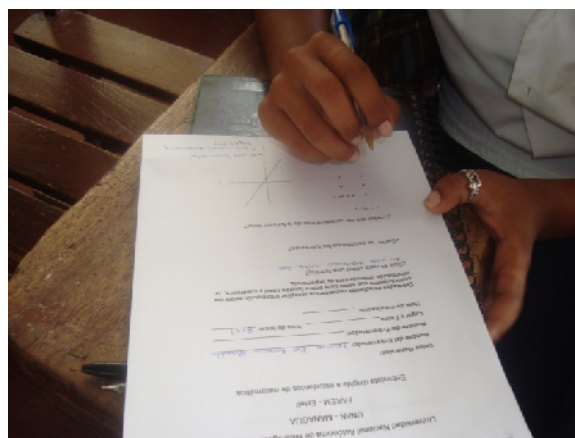
(5.10.2020) sin más

Instituto Nacional Sébaco

## Anexo 4. Fotografías



Maestros de matemática del Instituto Nacional Sébaco, respondiendo a la entrevista



Estudiantes de décimo grado seleccionados para aplicar la investigación.



## Fotos de la aplicación de la primera sesión



Docentes investigadores retroalimentando los conocimientos previos

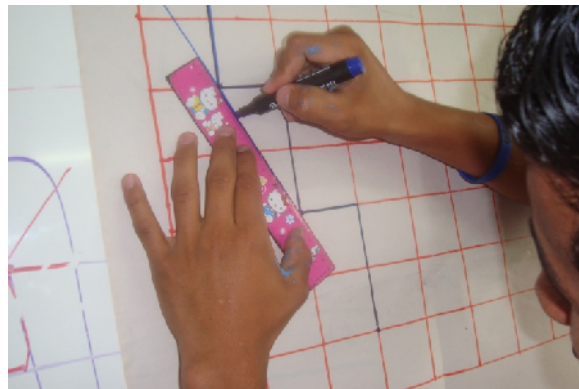


Los estudiantes consolidan su trabajo y se preparan para el plenario

## Fotos de la consolidación de la primera sesión



Estudiantes en plenartio explicando como encontrar la pendiente en el tablero

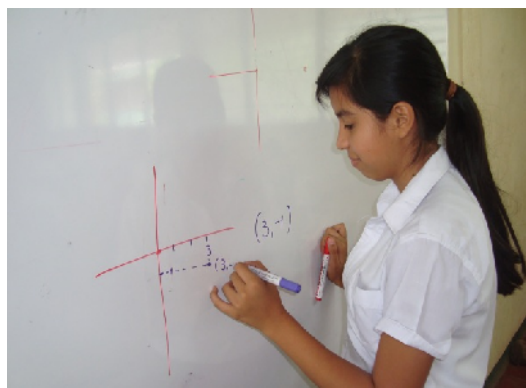
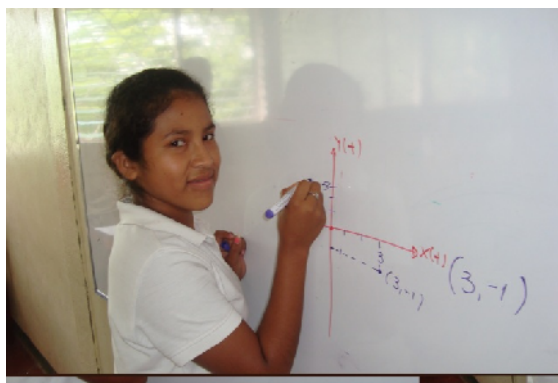


Los estudiantes contextualizan en el tablero la gráfica de la función lineal tomando como referencia el trayecto de su casa al colegio.

## Fotos de la segunda sesión



Los estudiantes respondiendo las preguntas realizadas



Estudiantes expresando sus conocimientos al graficar puntos en el plano



## Fotos de la tercera sesión



Los estudiantes reunidos en equipos resuelven problemas asignados de función lineal con el apoyo del docente.



Una vez resultados los problemas asignados los estudiantes hacen plenario donde verbalizan



## Foto de la cuarta sesión



Estudiantes realizando la actividad del saludo, para deducir una función que represente el número de saludos de los participantes de un evento.

Nº de participantes (n)	Control de Saludos (S)
n = 1	0
n = 2	1
3	3
4	6
5	10
6	15
7	21
8	28
9	36
10	

$f(n) = \frac{n(n-1)}{2}$   
 $f(n) =$

Función cuadrática (Aplicaciones del control)

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f(n) = \frac{n(n-1)}{2}$$

$$f(n) = \frac{n^2 - n}{2}$$

$$= \frac{n^2}{2} - \frac{n}{2}$$

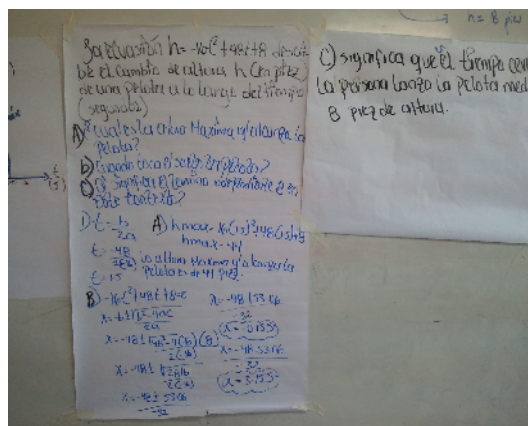
$$f(n) = 0.5n^2 - 0.5n$$

$a = 0.5$   
 $b = -0.5$   
 $c = 0$

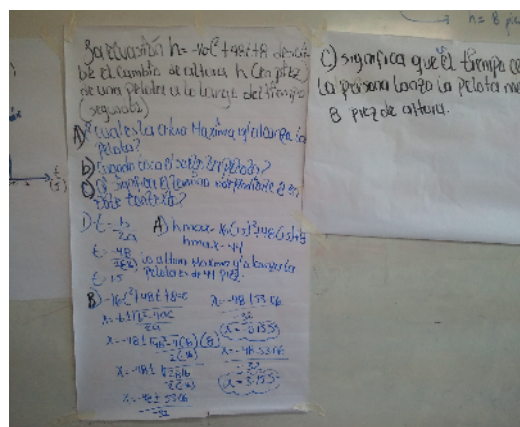
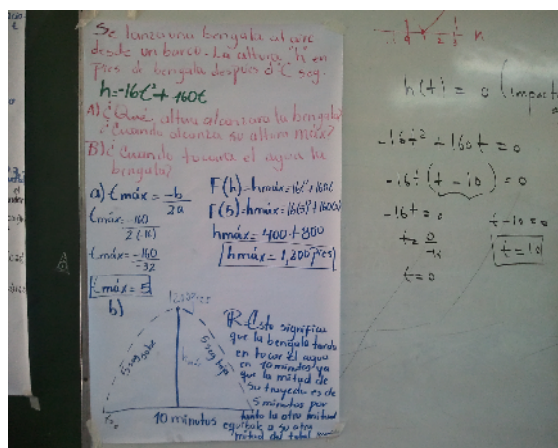
$F(n) = 0.5n(n-1)$

Una vez terminada la dinámica de los saludos los estudiantes anotan y verbalizan los datos obtenidos y estos son analizados para poder deducir la fórmula.

## Consolidación de la resolución de problemas en aplicaciones de la de funcion cuadratica.



Los estudiantes comparten con sus compañeros la solución de los problemas.



Se puede observar el trabajo realizado por los estudiantes en cuanto al dominio de las características de la función cuadrática y su contexto así como se logra evidenciar la verbalización.

## Anexo 5. Distribucion de la poblacion estudiantil de décimo grado del Instituto Nacional de Sébaco

Modalidad secundaria regular	Turno	Decimo grado	total
	Matutino	A, B , C,	112
	Vespertino	A	22
Secundaria a distancia	Dominical	A,B,C,D	120
			254

## Anexo 6. Procedimiento de muestreo

Donde el procedimiento utilizado fué el siguiente: se marcaron 8 cartillas con la leyenda gracias por su participación para las siete secciones eliminadas del sorteo y la frase “la vida es una función” para la sección ganadora del sorteo concluyendo de está manera la muestra para nuestro estudio de investigación, por ende el grado seleccionado fué décimo “C ” con 45 estudiantes que corresponde a un 18% de la población estudiantil de décimo grado del Instituto Nacional de Sébaco.

Cabe señalar que el procedimiento de distribución de las cartillas fue mediante la participación de un estudiante de cada sección de las distintas modalidades.

## **Anexo 7. Unidad didáctica.**

**Título unidad:** La vida es una función

**Tema:** función lineal y cuadrática

**Materia:** matemática

**Breve descripción:** En esta unidad se estudiarán los gráficos de funciones, su interpretación, su elaboración; así como las características principales de las funciones lineales y cuadráticas, su importancia y aplicación en el contexto.

**Clase:** Décimo grado.

**Edad:** Estudiantes de 15 y 16 años.

**Tipo de curso:** Regular

**Duración estimada:** se dedicaran dos sesiones cada sesión de 90 minutos.

### **Introducción a la unidad**

Esta unidad didáctica trata del estudio de las funciones. Las funciones se caracterizan por su aparición en numerosas situaciones relacionadas con la vida cotidiana.

Por ejemplo, en el costo de una llamada telefónica dependiendo del tiempo que se hable, la distancia que recorre un vehículo en función del tiempo yendo a una determinada velocidad, el costo de la factura de energía en dependencia del consumo.

Se inicia definiendo las funciones más sencillas analíticamente que son las funciones lineales, las cuales vienen caracterizadas por la pendiente que permite visualizar cuando una función es creciente o decreciente, y por último, se repasa brevemente las funciones cuadráticas y sus características.

**Competencias:**

Realiza gráficos de funciones especiales de acuerdo a sus características y propiedades mostrando orden y claridad en los procesos de su representación.

## Objetivos

Al finalizar esta unidad, el alumno será capaz de:

- ❖ Reconocer las distintas formas de representar las funciones lineales y utilizar las más adecuadas en cada caso.
- ❖ Conocer las características de las funciones lineales y cuadráticas.
- ❖ Distinguir si una función es constante, lineal y cuadrática.
- ❖ Evaluar funciones lineales y cuadráticas en situaciones del contexto.

Contenidos: Función lineal de  $\mathbb{R}$  a  $\mathbb{R}$ .

- ❖ Gráficas y propiedades
- ❖ Función cuadrática.
- ❖ Gráfica y propiedades.

## Criterios de evaluación final:

- ❖ Representa gráficamente funciones lineales a partir de su ecuación y viceversa.
- ❖ Muestra razonamiento lógico en la interpretación y solución de problemas de su entorno.

## Sesión 1:

Esta sesión se dedicará a:

Presentar los objetivos de la unidad didáctica y desarrollo de la misma mediante una explicación breve.

Explicar el concepto de función.

Graficar funciones lineales.

Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
Dar a conocer los objetivos de la sesión. Explicación de concepto de función lineal	Docente	5 minutos
Mediante preguntas orientadas por el docente se hace explora los conocimientos previos. ¿Qué forma tiene la gráfica de la función lineal? ¿Cuántas variables caracterizan una función lineal? Sabiendo que: X: representa la duración de la llamada telefónica en minutos. Y: costo de cada llamada según la duración misma. ¿Cuál es la variable independiente? ¿Por qué? ¿Cuál es la variable dependiente? ¿Por qué?	Docente Estudiante	5 minutos
Discusión grupal: Plenario	Docente Estudiante	10 minutos
Indica cuáles de las siguientes funciones son lineales. <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <math>y = -5</math></li> <li>❖ <math>Y = 0.04 + 23X</math></li> <li>❖ <math>y = 1 - X^2</math></li> <li>❖ <math>y = -2x^3</math></li> <li>❖ <math>y = 0.3x</math></li> <li>❖ <math>y = 0.5x + 2</math></li> </ul> Expresa cada una de estas funciones mediante	Docente Estudiantes	20 minutos

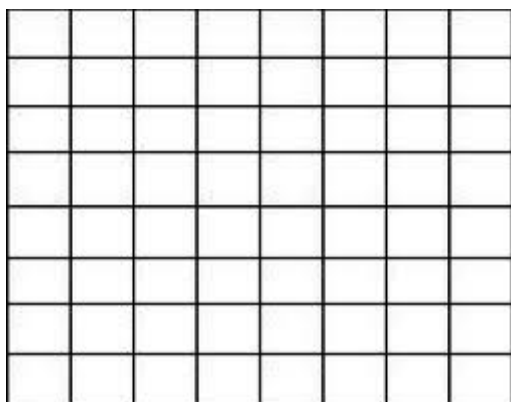






¿Qué información le proporciona la pendiente sobre el comportamiento de las gráficas?

3) Caminando en el tablero: Se creativo, dada la siguiente cuadrícula (tablero), ubícate en cualquiera de los puntos de cruce en los extremos y haz un recorrido con un lapicero de forma escalonada, ya sea ascendiendo o descendiendo, seguidamente traza una recta sobre los puntos de unión de los cambios de movimientos superiores de tu recorrido.



- ❖ Calcula la pendiente de tu recorrido tu casa al colegio.
- ❖ Deduce la ecuación de la función.

Luego comparten las posibles alternativas de solución ante sus compañeros pasando a la pizarra y estos a su vez pueden sugerir en caso de haber otras diferentes

Socializar de manera grupal: pasar a la pizarra un miembro de cada trío de estudiantes y el resto toma apuntes en sus cuadernos.	Docente Estudiante	10 minutos
<p>Orientación del deber:</p> <p>4) Un grifo, que gotea, llena una probeta dejando caer cada minuto <math>0.4 \text{ cm}^3</math> de agua. Forma una tabla de valores de la función, tiempo-capacidad de agua. Representa la función y encuentra la ecuación.</p> <p>¿Después de 10 minutos cuantos <math>\text{cm}^3</math> de agua habrá en la probeta?</p>	Docente	5 minutos

### **Instrumentos para el seguimiento / evaluación del proceso.**

Se tomará el ejercicio cuatro el cual será instrumento de evaluación de proceso.

## **SESIÓN 2**

### **Esta sesión se dedicará a:**

Interpretar el concepto de función cuadrática.

Graficar una función cuadrática.

Reconoce el dominio y recorrido de una función.

Evaluar la función cuadrática.

Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
<p>A través de la dinámica del repollo se diagnostica los conocimientos previos de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Cuál es el grado de una función cuadrática?</li> <li>❖ ¿Qué forma tiene el gráfico de una función cuadrática?</li> <li>❖ ¿Qué entiendes por par ordenado?</li> <li>❖ ¿Cómo interpretas gráficamente el punto (-2,3)?</li> </ul>	<p>Docente Estudiante</p>	10 minutos
Explicación del concepto y definición de función cuadrática.	Docente	10 minutos
<p>Indica cuáles de las siguientes funciones son cuadráticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <math>y = x^2 + 8x + 16</math></li> <li>❖ <math>y = 10 - 2x</math></li> <li>❖ <math>y = 0.5x^2</math></li> <li>❖ <math>y = (4x - 3)(x + 1)</math></li> <li>❖ <math>y = 4x^2 - x - 3</math></li> <li>❖ <math>y = 22 - 2x</math></li> <li>❖ ¿Qué ecuaciones representan</li> </ul>	<p>Docente Estudiantes</p>	15 minutos

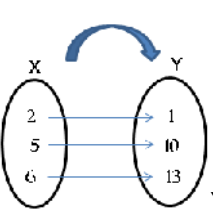
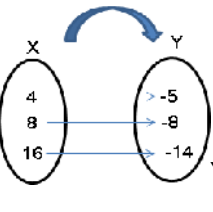
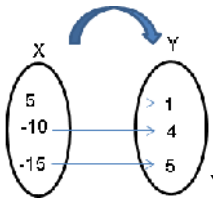
una función cuadrática?		
<p>Reunidos en grupos de cuatro los estudiantes identifican la función y grafican según la característica.</p> <p>Luego compartir las posibles alternativas de solución antes sus compañeros y éstos a su vez pueden sugerir en caso de haber otras diferentes.</p> <p>1. Representa la función cuadrática:</p> <p><b><math>Y = x^2 - 4x + 3</math></b></p> <p>❖ ¿Cómo será el crecimiento de una función cuadrática?</p>	Estudiantes	15 minutos
<p>2.Una bomba de agua se usa par vaciar una piscina. La función a</p> <p><b><math>f(t) = - 27t + 1,925</math></b> representa los galones de agua (a) que quedan en la piscina despues de t horas de que empieza el bombeo.</p> <p>❖ ¿ Cuántos galones de agua se bombean a cada hora?</p> <p>❖ ¿ Cuánta agua hay en la piscina</p>	Estudiante	20 minutos

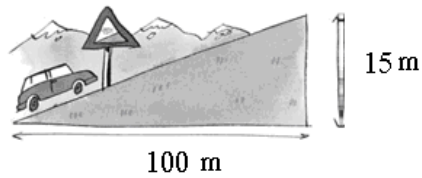
<p>al iniciar el bombeo?</p> <p>❖ ¿Después de cuántas horas estará vacía la piscina?</p>		
<p>Socializar de manera grupal: pasar a la pizarra un miembro de cada equipo y el resto toma apuntes en sus cuadernos.</p>	<p>Docente Estudiante</p>	<p>10 minutos</p>
<p>Orientación del deber:</p> <p>3. La función <math>f(t) = -16t^2 + 8t</math> describe la altura de una pulga (en pies) después de <math>t</math> segundos durante un salto.</p> <p>❖ ¿Es el salto de la pulga una función cuadrática, lineal?</p> <p>❖ Sin usar grafica o tabla, halla el tiempo en el que la pulga aterriza en el suelo. Explica como hallaste tu respuesta.</p>	<p>Docente</p>	<p>10 minutos</p>

### Instrumentos para el seguimiento / evaluación del proceso

Se tomará el ejercicio tres el cual será instrumento de evaluación de proceso.  
(Orientación del deber)

**Sesión 3:** Esta sesión se dedicará a: Resolver problemas contextualizados sobre función lineal teniendo en cuenta sus características

Tareas	interacción	Tiempo
<p>Mediante el análisis de las siguientes relaciones entre las parejas de magnitudes los estudiantes recuerdan conceptos básicos de función lineal. Relaciona cada tabla con su ecuación correspondiente.</p> <div data-bbox="227 798 600 1008">  <p><math>Y = \frac{3}{4}x - 2</math></p> </div> <div data-bbox="227 1050 600 1260">  <p><math>Y = -0.2x + 2</math></p> </div> <div data-bbox="227 1302 600 1512">  <p><math>Y = 3x - 5</math></p> </div>	<p>Docente</p> <p>Estudiante</p>	<p>15 minutos</p>
<p>Reunidos en tríos heterogéneos los estudiantes resuelven los siguientes problemas de función y grafican según las características.</p> <p>1. Observa el dibujo.</p>	<p>Docente</p>	<p>50 minutos</p>



- ❖ Calcula la pendiente de la recta sobre la que está ubicada la carretera por la que asciende el coche.
- ❖ Explica el significado de la señal de tráfico que aparece en la carretera.

2. Un técnico de reparaciones de electrodomésticos cobra 25 córdobas por la visita, más 20 córdobas por cada hora de trabajo.

- ❖ Escribe la ecuación de la recta que nos da el dinero que debemos pagar en total, ( $y$ ) en función del tiempo que esté trabajando, ( $x$ ).
- ❖ Representala gráficamente.
- ❖ ¿Cuánto tendríamos que pagar si hubiera estado 3 horas?

3. Se ha realizado una campaña de vacunación en una ciudad Sébaco. Los gastos de distribución son 12,000 córdobas y los gastos de vacunación son 30 córdobas por cada vacuna puesta.

- ❖ Determina la expresión algebraica de esta función.



<p>❖ Representa la función.</p> <p>4. Un moto taxi parte del kilómetro 103 (Petronic Sébaco) y viaja hacia Matagalpa a una velocidad constante de 20km/h.</p> <p>❖ Halla la expresión algebraica de la función que relaciona el punto kilométrico de la carretera (Sébaco – Matagalpa), con el tiempo transcurrido desde el inicio.</p> <p>❖ Representa un esbozo geométrico de la función determinada.</p> <p>5. Rocío sale en bici desde el parque hacia una comunidad cercana a una velocidad constante de 3 m/s. Sabiendo que la plaza está a 200 m de su casa:</p> <p>❖ Halla la ecuación de la recta que nos da la distancia (y) en metros, a la que está Rocío de su casa al cabo de un tiempo <math>t</math> en segundos.</p> <p>❖ Representala gráficamente.</p> <p>❖ ¿Cuál sería la distancia al cabo de 10 segundos?</p>		
<p>Socializar de manera grupal: pasar a la pizarra un miembro de cada equipo y el resto toma apuntes en sus cuadernos.</p>	<p>Docente</p> <p>Estudiante</p>	<p>15 minutos</p>

<p>Orientación del deber:</p> <p>La señora Olga Herrera quiere instalar baldosa alrededor de su piscina cuadrada. Le dan dos presupuestos:</p> <p>El Ingeniero A presenta un presupuesto de 1,000 por el diseño y transporte del material, además cobra 25 córdobas por cada baldosa después de haber instalado las primeras 12.</p> <p>El Ingeniero B le presenta un presupuesto fijo de 740 por el diseño y transporte de los materiales, así mismo cobra 32 córdobas por cada baldosa instalada después de las 10 primeras.</p> <p>Las siguientes ecuaciones muestran los costos estimados (en córdobas por la compra e instalación de n baldosas).</p> <p>Ingeniero A: <b><math>C_A = 1,000 + 25(n - 12)</math></b></p> <p>Ingeniero B: <b><math>C_B = 740 + 32(n - 10)</math></b></p> <p>Donde <math>C_A</math>: costo del ingeniero A, <math>C_B</math>: costo del ingeniero B</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Están bien planteadas las dos ecuaciones compruébalo.</li> <li>❖ Puedes hallar dos expresiones equivalentes</li> </ul>	<p>Docente</p>	<p>10 minutos</p>
--	----------------	-------------------

<p>a las dos primeras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La señora Olga quiere saber para qué valores de <math>n</math> se igualan los costos de ambos ingenieros.</li> <li>❖ Si fueras tú el asesor financiero de doña Olga que opción le sugieres que elija.</li> </ul>		
--	--	--

### INSTRUMENTOS PARA EL SEGUIMIENTO / EVALUACIÓN DEL PROCESO

Se tomará el último ejercicio el cual será instrumento de evaluación de proceso.

#### SESIÓN 4:

**Esta sesión se dedicará a:**

Resolver problemas sobre función cuadrática aplicados a la vida cotidiana teniendo en cuentas las características y propiedades.

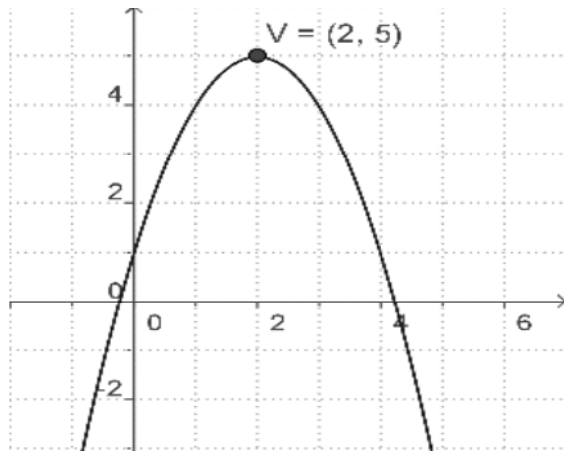
Tareas	Interacción	Tiempo aproximado
<p>A través de preguntas intercaladas recordar los conceptos básicos de función lineal y cuadrática.</p> <p>Indica las condiciones que debe tener una parábola para que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ No corte al eje de abscisas.</li> <li>❖ Corte una sola vez al eje de abscisas.</li> <li>❖ No corte al eje Y.</li> </ul>	<p>Docente</p> <p>Estudiante</p>	10 minutos
<p>Para motivar el ambiente matemático y fomentar la práctica de valores en los</p>		

<p>estudiantes, el docente elige dos jóvenes para que se saluden y de esta manera seguirá anexando estudiantes de forma consecutiva hasta que se integre todo el grupo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Construya una tabla que describa número de estudiantes y a la par cantidad de saludos culminando cuando hayan 10 personas.</li> <li>❖ Que expresión matemática describe la cantidad de saludo cuando se integran (n) personas.</li> <li>❖ A qué tipo de función corresponde la situación anterior.</li> <li>❖ Podrías concluir cuantos saludos hubieron en el aula de clase al iniciar la sesión.</li> <li>❖ Grafique esta expresión y concluya cual es la cantidad mínima de saludos que puede haber en este salón.</li> </ul>	<p>Docente Estudiante</p>	<p>15 minutos</p>
<p>Reunidos en equipos de cuatro estudiantes resuelva los siguientes problemas. Prepárate para compartir con tus compañeros dudas e inquietudes u otras alternativas de solución que enriquecerán el aprendizaje con tu aporte.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se lanza una bengala al aire desde un barco. La altura <math>h</math> en pies de la</li> </ol>	<p>Estudiantes</p>	<p>40 minutos</p>

<p>bengala después de <math>t</math> segundos es:</p> <p><b><math>h = -16t^2 + 160t</math>.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Qué altura alcanzará la bengala?</li> <li>¿Cuándo alcanzará su altura máxima?</li> <li>❖ ¿Cuándo tocará el agua la bengala?</li> <li>❖ Explica cómo puedes usar una tabla y una gráfica para contestar las preguntas de las partes a) y b).</li> </ul> <p>2. La ecuación <b><math>h = -16t^2 + 48t + 8</math></b>, describe el cambio de altura <math>h</math> (en pies) de una pelota a lo largo del tiempo <math>t</math> (en segundos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota?</li> <li>❖ ¿Cuándo toca el suelo la pelota?</li> <li>❖ ¿Qué significa el término independiente “8” en este contexto?</li> </ul> <p>3. Considere que una rana, una pulga y un jugador de básquetbol saltan verticalmente hacia arriba. Las siguientes ecuaciones representan las alturas (en pies) después de <math>t</math> (segundos).</p> <p><b>Rana: <math>h = -16t^2 + 12t + 0.2</math></b></p> <p><b>Pulga: <math>h = -16t^2 + 8t</math></b></p> <p><b>Jugador: <math>h = -16t^2 + 16t + 6.5</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por cada saltador?</li> <li>❖ ¿Qué duración tiene cada salto?</li> <li>❖ ¿Qué dicen los términos constantes</li> </ul>		
---	--	--

<p>0.2 y 6.5 sobre la rana y el jugador de básquetbol?</p> <p>4. La temperatura, en grados centígrados, durante el 05 de diciembre en la ciudad de Jinotega se puede expresar mediante la función:</p> $f(x) = \frac{-9x^2 + 200x + 1000}{100},$ <p>Donde <math>x</math> es la hora comprendida en el intervalo <math>[0, 24]</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Calcula la temperatura que había al comenzar y al terminar el día.</li> <li>❖ Calcula la hora en la que hubo mayor temperatura y su valor.</li> <li>❖ Indica la hora en que hubo menor temperatura y su valor.</li> <li>❖ ¿Cómo varió la temperatura entre las 12:00 MD y las 6:00 PM?</li> </ul>		
<p>Socializar de manera grupal: pasar a la pizarra un miembro de cada equipo y el resto toma apuntes en sus cuadernos.</p>	<p>Docente Estudiante</p>	<p>15 minutos</p>
<p>Orientación del deber:</p> <p>La parábola de la figura es como la <math>y=x^2</math>,</p>		

escribe su ecuación.



Los gastos mensuales, en córdobas, de una empresa por la fabricación de  $x$  ordenadores vienen dados por la función  $(x)=2000+25x$ , y los ingresos que se obtienen por las ventas son:  $(x)=60x-0.01x^2$ , también en córdobas. ¿Cuánto artículos deben fabricarse para que el beneficio (ingresos-gastos) sea máximo?

Docente

10 minutos

### INSTRUMENTOS PARA EL SEGUIMIENTO / EVALUACIÓN DEL PROCESO

Se tomarán los problemas 1 al 4 de la sesión los cuales serán instrumento de evaluación de proceso.



## Anexo 8. Entrevistas a docentes y estudiantes.

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.**

**UNAN - MANAGUA**

**FAREM - Estelí**

**Entrevista dirigida a docentes de matemática.**

Datos Generales:

Nombre del Entrevistado: \_\_\_\_\_

Nombre del Entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_ hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de culminación: \_\_\_\_\_

Estimados docentes estamos realizando esta entrevista con la idea de recopilar información sobre funciones lineales y cuadráticas, necesitamos de su valiosa colaboración de acuerdo a su experiencia, ya que ésta será importante en nuestra investigación.

- ✓ ¿Qué es una función y como se denota?
- ✓ ¿Cuáles son las propiedades para graficar funciones lineales y cuadráticas?
- ✓ ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el proceso de identificación de las propiedades para graficar funciones?
- ✓ ¿Qué métodos conoce para la resolución de funciones lineales?
- ✓ ¿Cuál es el que más utiliza? ¿Por qué? Ejemplifique y verbalice los resultados?
- ✓ ¿Qué método conoce para la resolución de funciones cuadrática?
- ✓ ¿Cuál es el que más utiliza? ¿Por qué? Ejemplifique y verbalice los resultados?
- ✓ ¿Qué dificultades ha observado en los estudiantes al graficar y deducir funciones?

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

UNAN - MANAGUA

FAREM - Estelí

Entrevista dirigida a estudiantes de matemática.

Datos Generales:

Nombre del Entrevistado: \_\_\_\_\_

Nombre del Entrevistador: \_\_\_\_\_

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_ hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de culminación: \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes necesitamos recopilar información sobre los conocimientos que usted tiene sobre función lineal y cuadrática, la información obtenida será de importancia.

¿Qué es para usted una función?

¿Cómo se denotamos las funciones?

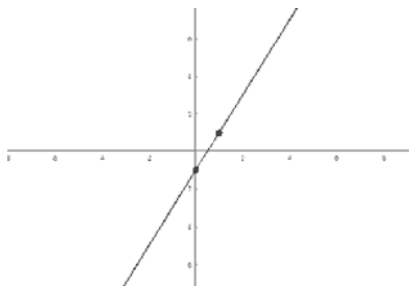
¿Cuáles son las características de la función lineal?

$$y = 2x - 1$$

x      $y = 2x - 1$

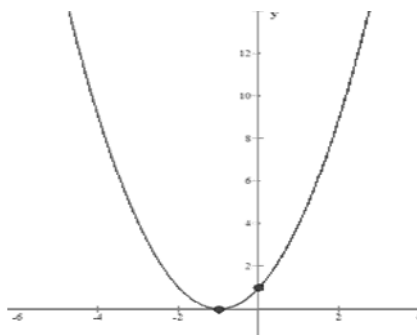
0       -1

1       1



¿Cuáles son las características de la función cuadrática?

$$y = x^2 + 2x + 1$$



¿Presentan dificultades al graficar funciones? Explique

## Anexo 9. Resultados de la entrevistas a docentes y estudiantes

### Entrevista a docentes

Preguntas	Respuesta de profesores			Conclusiones llegada por los investigadores
	A	B	C	
1. ¿Qué es una función y como se denota?	Es una correspondencia entre un primer conjunto de elemento llamado dominio y un segundo conjunto de elemento denominado rango de tal manera a cada elemento del dominio le corresponde a un elemento del rango. Se denota: $f(x) = ax^n + k$	Es una correspondencia entre dos magnitudes, en la cual a cada valor de la primera (dominio) le corresponde un único valor de la segunda (imagen rango). Se denota: $f(x) = mx$	Funciones lineal: si $m > 0$ la gráfica se extiende por el primer y tercer cuadrante, si $m < 0$ la gráfica se extiende por el segundo y cuarto cuadrante que sería la pendiente, $b$ es el intercepto en el eje $y$ , si el dominio de la función son los $R$ por dos puntos determinados pasa la función. Función cuadrática: $a > 0$ la parábola abre hacia arriba, $a < 0$ la parábola abre hacia abajo, $c$ el intercepto con el eje $y$ , vértice: $h = \frac{-b}{2a}$ y $k = f(h)$ .	El docente "A" "Y" "B" expresan que una función es una correspondencia entre dos magnitudes (dominio y rango) verbalizado de diferentes manera, por otro lado el docente "C" expone que una función es una relación entre dos variables ( $x$ e $y$ ). Se logra apreciar que cada docente "A Y B" tiene su forma de cómo denotar una función, aunque la docente "B" denotó una función línea y el docente A una función polinomial.
2. ¿Cuáles son las propiedades para graficar funciones	Funciones lineal: su grafica es una línea recta, para $f(x) = ax + b$ , si a	Funciones lineal: su grafica una línea recta, dominio y rango los reales ( si		Los docentes mencionan las mismas propiedades expresadas con sus

lineales y cuadráticas?	<p><math>a &gt; 0</math> la gráfica es creciente y va del primer cuadrante al tercer cuadrante, si <math>a &lt; 0</math> y va del segundo cuadrante al cuarto cuadrante, si <math>b = 0</math> la gráfica pasa por el origen.</p> <p>Función cuadrática:</p> <p>Su grafica es una curva llamada parábola, para <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math> si <math>a &gt; 0</math> grafica creciente y su punto en k del vértice (h,k) es un mínimo, si <math>a &lt; 0</math> grafica decreciente y su vértice es un máximo</p>	no hay restricción), intercepto: Eje x $(-b/a, 0)$ , eje y $(0, y)$ , monotonía: creciente si $m > 0$ , decreciente si $m < 0$ .		<p>propias palabras y utilizando simbología diferente para representar la pendiente, vértice, intercepto, concavidad; detectando así que los docentes no hacen mención del eje de simetría aunque conociendo el vértice, la abscisa representa el eje de simetría de la función cuadrática.</p> <p>Referente al docente A está incorrecta la definición de monotonía, es decir si la función es creciente, o decreciente donde es notorio ver que a nivel de docente también hay dificultad que incurre en problemas de aprendizaje en los estudiantes.</p>
-------------------------	--	--	--	---

3. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el proceso de identificación para graficar funciones?	No conocen las propiedades, es decir no se las aprenden o no le toman importancia y por ende cuando deben usarlas para la gráfica de funciones no pueden, esa es un dificultad.	CO confunden la monotonía porque no se fijan en el coeficiente ( signo) del término lineal	Ubicar pares ordenados en el plano, despejes de variables, valor numérico a la hora de sustituirlos estudiantes pueden memorizar todas las características de las funciones, pero el problema está en los tres puntos anteriores	Los docentes abordan su punto de vista con respecto a las dificultades que presentan los estudiantes, donde se puede llegar a la conclusión de que el problema fundamental para el aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas está en la identificación de las características y su aplicación.
---	---	---	--	--

4 ¿Qué métodos conoce para la resolución de funciones lineales? ¿Cuál es la que más utiliza? ¿por qué? Ejemplifique y verbalice sus resultados.	Conozco el método de tabulación, el de los intercepto y el de pendiente intercepto. Pero utilizo el método de pendiente intercepto pero a los estudiantes del presente los tres, luego ellos utilizan el método que más dominan.	Los métodos que conozco son: utilizar las características (esbozo gráfico), tabulación. Pero el que más utilizo es el método gráfico, caracterizado la ecuación utilizando propiedades.	Los métodos más comunes son: punto pendiente, intercepto, tabulación, combinación entre intercepto y tabulación. Todos los utilizo.	El docente "A" comenta que el método que más utiliza es el de intercepto porque es más rápido el proceso gráfico y no requiere de cálculos; por otro lado el docente "B" menciona que el método que más utiliza es el de gráfica haciendo uso de las características, y por último el docente "C" comenta que utiliza todos los métodos
---	--	---	---	---

5. ¿Qué métodos conoce para la resolución de funciones cuadrática? ¿Cuál es la que más utiliza? ¿Por qué? Ejemplifique y verbalice sus resultados.	Método de tabulación e intercepto, porque es más práctico.	Método gráfico: aplicación de propiedades, factorización, fórmula general, tabulación. Pero el que más utilizo es el gráfico, aplicando propiedades.	Tabulación de valores, vértice (mínimo o máximo), bosquejo de gráficas por características. Pero el utilizo más vértice e intercepto en el eje x porque muchas aplicaciones de la función cuadrática tienen que ver con máximo y mínimo (Vértice) o con crecimiento o decrecimiento.	Los docentes expresan todos los métodos que existen para la resolución de una función cuadrática, pero desde el punto de vista de cada uno el docente "A" utiliza el método de tabulación e intercepto porque es el más práctico, de igual manera el docente "C" lo utiliza ya que para el muchas aplicaciones de la función cuadrática tienen que ver con máximo y mínimo (Vértice) o con crecimiento o decrecimiento, ejemplo: el dorso, en cambio el docente "B" utiliza es el gráfico, aplicando propiedades.
--	--	--	--	---

6. ¿Qué	No pueden ubicar	Se confunden en	Al ubicar los	Los docentes coinciden
---------	------------------	-----------------	---------------	------------------------

dificultades ha observado en los estudiantes al graficar y deducir funciones?	las coordenadas en el plano, confunden las coordenadas, es decir grafican abscisas como ordenadas, es decir grafican abscisas como ordenadas y viceversa.	cuanto a los valores en los ejes de coordenadas y en cuanto a utilizar las propiedades, confunden las leyes de los signos.	puntos en el plano, despejar variables, valor numérico.	al reflejar las dificultades que presentan los estudiantes al momento de graficar y deducir funciones lineales y cuadráticas.
---	---	--	---	---

### Entrevista aplicada a estudiantes de décimo grado

Interrogantes	Respuesta / N estudiantes			Observaciones de los investigadores
	Satisfactorio	Regular	Deficiente	
1. ¿Qué es para usted una función?	31	6	8	La mayoría de estudiantes (31 de 45) dan muestra de dominar el concepto de función aunque tienen dificultades para describirlas con sus propias palabras. Por otra parte 6 estudiantes no dominan ya que la respuesta es limitada con respecto al concepto y 8 estudiantes no se acuerdan del concepto.
2. ¿Cómo se denotan las funciones?	20	10	15	20 de 45 estudiantes escriben correctamente la denotación de una función en cambio 10 estudiantes presentaron dificultad al denotarla y 15 tienen ideas pero no logran concretizar la denotación de una función.



3. ¿Cuáles son las características de la función lineal?	31	8	6	En su mayoría los estudiantes (31 de 45) expresan las características de una función lineal describiéndolas una a una, en cambio 8 estudiantes solo menciona al menos una característica y 6 estudiantes desconocen del todo las características.
--	----	---	---	---

4. ¿Cuáles son las características de la función cuadrática?	33	6	6	De todos los estudiantes (33 de 45) dominan las características de la función cuadrática en cambio 6 estudiantes presentan dificultades confundiendo las características con las lineales y el resto no dominan en su totalidad las características.
--	----	---	---	--

5. ¿Presentan dificultad al graficar funciones?	31	8	6	La mayoría de los estudiantes (31 de 45) No tiene problema al graficar en cambio 8 estudiantes se confunden y no logran graficar y 6 del todo lo hacen ni el intento.
---	----	---	---	---